

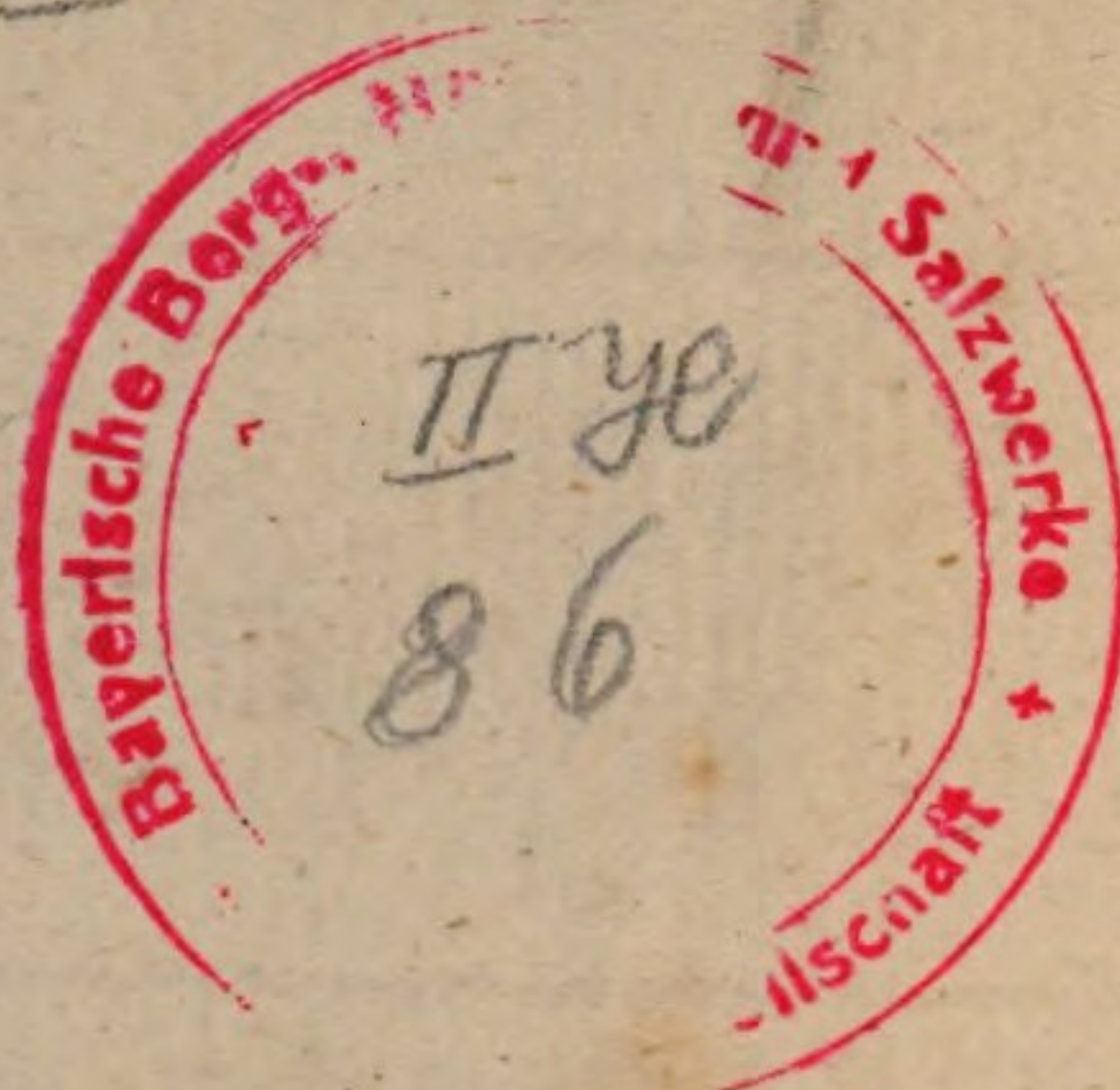
BHS

II H

86

~~Ad 27 1/2~~

BH5 II H 86

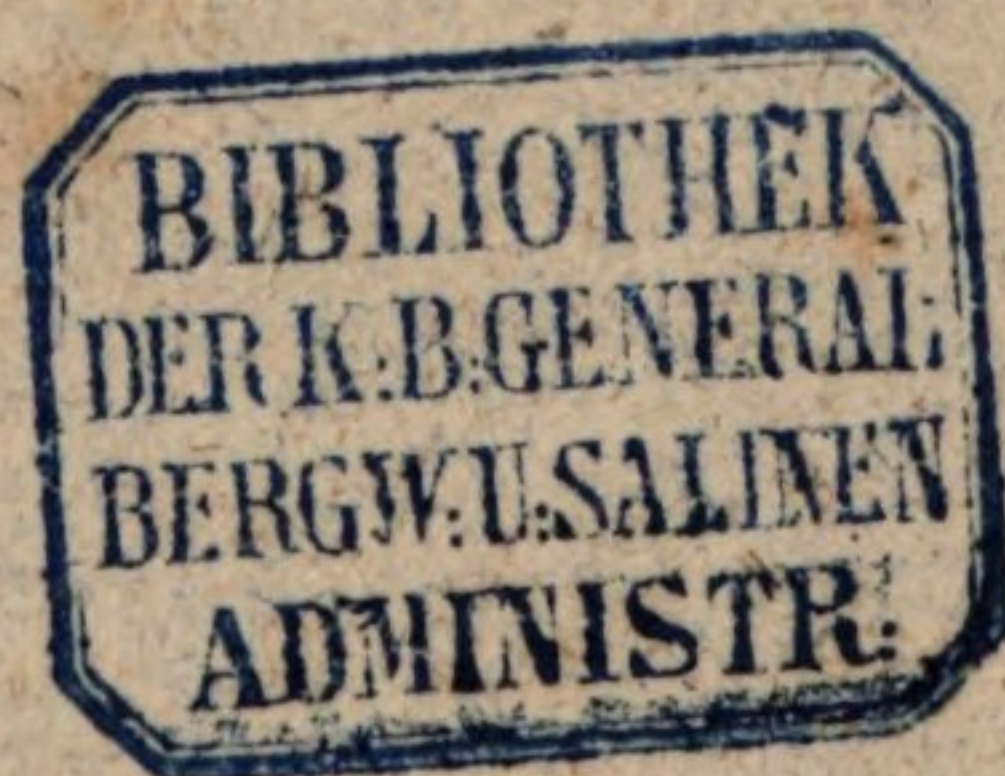


Th. Müller

N a t u r l e h r e

v o m

Dr. R o d i g.



L e i p z i g,
gedruckt bei Breitkopf und Härtel.

1 8 0 1.

E i n g a n g.

Natur ist der Innbegrif der Eigenschaften der Elemente und der aus diesen zusammen gesetzten Körper.

Elemente sind die unveränderlichen Bestandtheile aller Dinge.

Die Eigenschaften der Elemente und der daraus gebildeten Körper sind die Verhältnisse dieser Dinge gegen einander.

Die Empfindung — Wahrnehmung — alles dessen ist selbst nichts, als das Verhältniss äusserer Gegenstände gegen unsre Sinnes- und Verstandes-Werkzeuge.

Ausser diesen Elementen und deren Eigenschaften existiret für den Menschen nichts, als die unendlichen Formen, in welchen die Elemente sich befinden — Raum und deren Eigenschaften sich zeigen — Zeit.

Die Elemente sind so unendlich, als Raum und Zeit.

A



Die Metaphysik muss die Ursache von den Eigenschaften der Elemente bestimmen.

Wahrheit ist Uebereinstimmung der Vorstellung der Dinge mit unsrer Empfindung.

Diese Uebereinstimmung suchen wir uns in der Naturlehre zu verschaffen, wenn wir unsre Vorstellungen von den natürlichen Ereignissen den Wahrnehmungen davon gemäß einrichten; — weil diese Vorstellungen allein ein Gegenstand wissenschaftlicher — rationeller — Beurtheilung sind: da die Wahrnehmung oder Empfindung der der Naturlehre angewiesenen Gegenstände allein unsern Sinnen überlassen bleiben.

Die Eigenschaften der Elemente können bloß nach mechanischen Gesetzen wirken, weil körperliche Beschaffenheit jede andere Wirkung ausschließt.

Die Elemente offenbaren sich unsern Sinnen nie anders, als durch unmittelbare körperliche Einwirkung; wir empfinden sie, oder erkennen sie — einfach — nicht; wir nehmen sie wahr, vermögen aber nicht, uns eine Vorstellung von ihrer einfachen Beschaffenheit und den daraus fließenden Eigenschaften durch Anschauung zu verschaffen.

Wie die Empfindung — Wahrnehmung — von Gegenständen durch körperliche Mittel bloß an solchen — wie z. B. unsre Nerven — haftet, so kann diese Empfindung auch bloß wieder durch und auf Körper wirken; sonst würden diese Vorstellungen auch nie sich wieder materiell — auf Nerven und Muskeln — wie doch geschieht, zu äussern vermögen.

Die Unendlichkeiten der Materie, des Raums und der Zeit sind kein Gegenstand der Naturlehre.

Die Natur konnte die Elemente nicht schaffen, da sie nicht dieselbe Ursache und Wirkung, nicht die Eigenschaft und das Substanzielle, woran sie haftet, zugleich seyn kann.

In unsrer verdichteten Atmosphäre wird weder ein Element ausser Verbindung bestehen können, noch würde es in derselben wahrzunehmen seyn.

Des Aristoteles hypothetische Annahme der elementarischen Beschaffenheit von Erde, Wasser, Luft und Feuer (diesen Körpern wurden in der Folge noch Salz und Schwefel als einfach zugezählt) ist durch spätere Versuche zwar unrichtig befunden worden, dennoch kann man nicht leugnen, dass diese Vorstellung nicht gemeinen Scharfsinn und Beobachtungsgeist verräth.

Durch Annahme eines Phlogistons ist die Wissenschaft blos mit einem Worte bereichert worden.

Entdeckungen, die fast zu gleicher Zeit in England und Frankreich gemacht wurden, gaben den festen Grund zu einem System, welches ein in Versuchen fertiger, und mit tiefem Scharfsinn beglückter französischer Naturforscher Lavoisier aufführte, und welches sehr bald seiner Vortreflichkeit wegen von den Naturforschern in allen Reichen von Europa ausschliessend angenommen ward. Zwar sind durch spätere Entdeckungen in der Naturlehre mehrere einzelne Sätze dieses Systems genauer berichtigt worden, aber der Grundstein zu diesem prachtvollen Gebäude — die Analysis und Synthesis des Wassers — liegt so fest und unerschütterlich, dass nach glücklichem

Fortgange der Wissenschaft er den vollendeten Bau einst eben so ohne Wanken tragen wird.

Lavoisier erkennt die von ihm angegebenen mehr als dreißig Grundstoffe nicht für einfache, sondern bloß für unzerlegte Stoffe; seine Kommentatoren haben theils alle diese unzerlegten Körper, theils nur einige davon als Elemente betrachtet. Ein sehr großer Unterschied herrscht wohl auffallend unter den aufgeführten unzerlegten Grundstoffen.

Wärme und Licht waren noch nirgends so gründlich behandelt, dass man die gegebenen Vorstellungen als System, als Theorie hätte ansehen können; denn entweder sie lieferten Worte statt Erklärungen — wie Crawford's Lehre von der Wärme, oder sie ließen wichtige Prozesse unerklärt und widersprachen andern — wie Euler's Lehre vom Lichte.

Lavoisier sagt von der Beschaffenheit beider Substanzen wenig, und seine Kommentatoren haben eben so wenig etwas hinlängliches geliefert; denn nach allen bleiben die meisten Ereignisse völlig unerklärt.

Sprachausdrücke, die unbestimmt, unbegreiflich, oft verstandlos sind, finden sich in allen Naturlehren leider noch häufig, und die Lehrbücher der neuern Chemie sind davon nicht frei. — So nennet man Auflösungen auf dem trocknen Wege solche, die der flüssigste, ja der einzig flüssige Körper — die Wärmematerie — allein bewirkt, in Gegensatz derer auf nassem Wege, wo noch ein durch die Wärmematerie doch erst flüssig gemachter Körper in der Flüssigkeit ist. —

Geschieht denn die Auflösung von Schnee und Saliniak — also zwei festen Körpern — auf trockenem oder nassem Wege? — So macht man einen Unterschied, der in etwas mehr, als dem mehr oder weniger liegen soll, zwischen chemischer und mechanischer Mischung, da doch mechanische Zusammenfügung die einzige Vorstellung hierbei liefern kann, und es sind blos leere Worte, wenn Gren eine chemische Auflösung „eine „Durchdringung der Materie, eine vollendete „Theilung ins Unendliche“ nennt, da die Theilung ins Unendliche, die die Philosophie darthut, gewiss nicht in der Naturlehre widerleget werden wird. Wenn das Zertheilte ins Unendliche getheilt ist, so muß das Zertheilende es gleichfalls seyn, und sie würde also, wenn sie auch bewürkt werden könnte, dennoch in nichts als einer genauen Zusammenfügung bestehen. — So spricht man ohne weitere Erklärung dieser Worte von Affinität, Kapacität, sogar von Attraktion und dergleichen, und hindert dadurch deutliche Vorstellungen, welche man befördern sollte.

In den meisten neuern Schriften, welche über Gegenstände der Naturlehre handeln, vermisst man die Anwendung der nie aus den Augen zu verlierenden Bemerkung: „Es ist nemlich überhaupt zu merken,“ — sagt Christian Wolff — „dass alles in der Naturlehre mechanisch zugehet „und aus der Figur, Grösse und Bewegung sich „erklären lässet.“

Die Naturgeschichte finden wir gewöhnlich in den Lehrbüchern von der Naturlehre getrennt, und so gewiss dieses wegen des weitem Umfanges

dieser Wissenschaften Vorthelle gewähret, so wenig darf doch beim Erlernen und Betreiben derselben die geringste Absonderung zwischen beiden geschehen, wenn nicht einseitige und eingeschränkte Vorstellungen Platz ergreifen sollen, da beide an zu vielen Punkten zusammenhängen, als dass sie nicht für ein Ganzes — das unter der Trennung leiden muss — angesehen werden müssen. — Die Naturgeschichte liefert die Materialien, welche die Naturlehre behandelt, erstere betrachtet, letztere untersucht; so wie die Naturgeschichte zu genauer Ordnung und Uebersicht ihre Gegenstände möglichst trennt und sondert, dass nicht die bezeichnenden Charaktere für allgemein genommen und nicht verschiedenartige Körper mit einander verwechselt werden, so darf die Naturlehre nie die geringste Aehnlichkeit der oft sehr verschieden scheinenden Körper übersehen; wir finden fast stets dieselben Kräfte, dieselben Bestandtheile; und Analogie, die in der Naturgeschichte verwirret, hellt hier auf; die Naturgeschichte unterscheidet, die Naturlehre vereinigt, in jener suchen wir Verschiedenheiten, in dieser Aehnlichkeiten; durch jene erkennen wir die große Mannigfaltigkeit in den Werken der Natur, durch diese, wie bewundernswürdig einfach — in Bau und Bestandtheilen — alles in der Natur sei.

Einige Begriffe zu einer allgemeinen Geschichte der Erde hielt ich für nothwendig beizufügen, weil ausserdem das Gesetz der Schwere oder die Centripetalkraft weniger verständlich hätte bleiben müssen, und weil diejenigen Schriftsteller, welche vor mir diesen Gegenstand behandelt haben, festes

Land oder Wasser, oder ein aus beiden bestehendes Chaos voraussetzen, also da anfangen, wo sie aufhören konnten und nichts als eine Geschichte des Tages liefern.

Baco's bekannter Satz: *non excogitandum, sed experiendum, quid natura faciat, quid ferat*, der in neuern Schriften für etwas mehr als für eine Aufmunterung zu Versuchen genommen worden, verwirft zwar alles dieses, aber das Einseitige und deshalb Irrige desselben kann auch niemanden entgehen, der bedenkt, dass doch alle Versuche bloß wegen der aus ihnen zu ziehenden Resultate angestellt werden, dass Versuche nicht Zweck, sondern Mittel zur Wissenschaft sind, und dass wir vielleicht genug Versuche, aber nicht genug Theorie haben. Vorstellung ist der Zweck; nicht Empfindung!

Die Voraussetzung von Elementen ist so gewiss unentbehrlich, als das Wahrnehmen derselben durch die Sinne unmöglich ist. Die Zahl derselben scheint nicht willkürlich; Da mehr anzunehmen, als nothwendig erforderlich, wider richtige Begriffe von der Simplicität der Natur, welche durch die möglichst wenigen Mittel alle ihre Zwecke erfüllt; ein Element nur annehmen zu wollen, verhindert alle deutliche Vorstellung, da hierdurch alle Umänderungen ausgeschlossen werden.

Unsre jetzigen Kenntnisse von der Natur nöthigen uns zur Annahme von vier einfachen, verschiedenen Substanzen oder Elementen, welche zur Bildung aller Körper und der daraus fließen-

den Eigenschaften erforderlich scheinen; Kennern der antiphlogistischen Chemie — für welche diese Schrift bestimmt ist — sind sie unter den Namen oxygène, hydrogène, calorique, lumière bekannt.

Lavoisier hat zwar kein Element als solches aufgeführt, scheint aber eine große Anzahl derselben, wie aus der Einleitung zu seiner antiphlogistischen Chemie abzunehmen, sich gedacht zu haben.

Girtanner hat vor kurzem (als gegenwärtige Naturlehre bereits ausgearbeitet war) den Gedanken geäußert, ob nicht vielleicht Oxygène und Hydrogène die einzigen Bestandtheile wären, ihn jedoch nicht weiter verfolgt.

Durch allgemeine Erklärungen der Wirkungsart der Elemente — wie sich in der nachstehenden Theorie der Wärme, des Lichts und vorzüglich der Elektricität findet, — wird zugleich in jedem einzelnen Falle deren Erscheinen gerechtfertiget, da in der Natur nie Ausnahmen von der Regel statt finden; die vollkommnere Theorie wird stets auch die kürzere seyn.

Zu den beiden zuerst betrachteten Grundstoffen — dem Oxygène und Hydrogène — welche das körperlichere, das durch mehrere Sinne begreifliche — jedoch nicht ohne alle Wärmematerie — bilden, sind der Beweise noch mehrere durch spätere Versuche nicht überflüssig; vielleicht geringe Abänderungen einzelner Sätze zu erwarten, da zu der Vorstellungsart von Wärme und Licht der Berichtigungen nicht viele geliefert werden dürften.

Eine allgemeine Naturgeschichte der Erde kann wohl Wahrscheinlichkeit, aber nie Beweise verlangen.

Die zu Begründung der in gegenwärtiger Naturlehre vorgetragenen Vorstellungsart dienenden Versuche finden sich an den gehörigen Orten.

U e b e r s i c h t.

E i n g a n g.

Diamant. Carbonne. Azote. Metall. Alkalien. Erden. Schwefel und Phosphor.

I. Hauptabschnitt.

O x y g è n e u n d H y d r o g è n e.

Begrif, Gas Hydrogène, Azote, Ammoniak, Kampfer, Alkohol, Aetherische Oele, Fette Oele, Metalle, Phosphor und Schwefel, Kohle, Wasser, Atmosphärische Luft, Zucker, Erden und Alkalien, Salzsäure und Salpetersäure, Gas Oxygène. Anhang.

II. Hauptabschnitt.

T h e o r i e d e r W ä r m e m a t e r i e.

Begrif, Empfindung der Wärme, Ausdehnung, Leiter der Wärme, das Sieden, Wärmemesser, Crawfords Lehre der Wärme, eigne Vorstellungsart, a) feste Körper, b) flüssige Körper, c) gasförmige Körper, das Verbrennen, die Gährung, Theorie der Elektrizität, Galvanismus, Magnetismus. Vom Schalle.

III. Hauptabschnitt.

T h e o r i e d e s L i c h t s.

Begrif, das Sehen, die Farben, das Prisma, Ursache der Farben, Katoptrik, Dioptrik, Links, Eulers und Newtons Vorstellungen vom Lichte. Einige Verhältnisse der Lichtmaterie, der erste Funke, die Sonne, Wärme- und Lichtmaterie in Verbindung, Lichtmaterie allein, das verfinsterte Zimmer, Licht durch Elektrizität, Licht im Vacuo, das Sehen ohne Licht, Phosphor.

A n a l o g i e n.

Allgemeine Naturgeschichte der Erde. Ende. Anhang. Wider Kants Metaphysik der Naturwissenschaft.

Silex Adamas!

Wenn man den Diamant zu wiederholten malen dem Glühfeuer aussetzt und ihn einige Zeit darinne erhält, zwischen jedesmahligem Durchglühen aber ihn in kaltem Wasser oder Eis ablöscht, so wird man sehr bald an ihm gewahr werden, dass er immer mehr sein Feuer und seine Durchsichtigkeit verliere, dabei immer milchiger oder schmutzig gelblich werde; man bewürkt dieses noch eher, wenn man ihn statt in Wasser, in concentrirten mineralischen Säuren ablöschet.

Die Ecken der geschliffenen Diamante springen gewöhnlich dabei ab; es zersprang einer, nachdem er etwas über fünfhundertmahl geglühet und eben so oft abgelöschet worden war, in zwei Hälften, der unter kleinen Stückchen des schörlartigen Berylles, denen sein Aeusseres jetzt glich und unter welche derselbe gefallen war, sich nicht ausfinden liess.

Wenn man so seine Verflüchtigung und Schmelzung durch wiederholtes Ablöschen nach

jedesmahligem Glühen hindert, so kann man, wenn man dieses oft genug wiederhohlet hat, den Diamant, wenn er eben glühet, wie einen gemeinen Kiesel sehr leicht in beliebig kleinere oder grössere Stücke zerschlagen, so dass, als ich einen bis funfzehnhundertmahl hatte wohl durchglühen lassen und darzwischen in Eis oder in concentrirten Säuren (als in Salpeter - Salz - Schwefel - und Flussspath - Säure) abgelöschet hatte, er sich mit einem kleinen Schlüssel auf einer eisernen Platte zu einer weislichen Erde leicht zerreiben liess.

Wird der Diamant, nachdem er nur einige hundertmahle geglühet und abgelöschet worden ist, zerschlagen, so zeigt er innwendig zwar noch mehr als gewöhnlichen Glanz, wird er aber nun mit Flussspathsäure behandelt und Wochenlang darinne erhalten, so verliert er nicht nur diesen seinen Glanz und behält höchstens durch Vergrößerungsgläser betrachtet noch Glimmerglanz, und wird (welches wahrscheinlich auf seine vorherige Güte an Härte und Feuer ankommt) oft so durchfressen oder angegriffen, dass er sich ebenfalls ganz klein, sogar durch Holz und Glas zerreiben lässt, sondern es lösen sich auch mehrere kleine Stückchen ganz auf und verschwinden in der Säure, doch habe ich der geringen Quantität wegen nie eine Scheidung zu bewürken vermocht, und muss eine genauere Bestimmung der Erdart (es dürfte wohl kaum eine andere als Kieselerde seyn) vermögendern Gelehrten oder gelehrten Gesellschaften überlassen, welche mit grössern Quantitäten Versuche anstellen können; ein Versuch der Art kann ohne Schaden Tage, Wochen und län-

ger unterbrochen werden, den Diamant aber bewahre man dazwischen in Säuren.

Einige Stückchen eines zerschlagenen Diamanten habe ich einen Tag lang in einer Mischung von gleichviel rauchender Salz- und Salpetersäure kochend erhalten, welche dadurch zwar allen Glanz verlohren, (also sehr angegriffen waren,) aber blos einmahl liefs sich eines der kleinsten Stückchen zu Pulver zerreiben.

Wenn der Diamant oft und lange genug durchglüheth worden und so fast von selbst zerfallen ist, so wird der dadurch gewonnene weifslichte Diamantstaub in Flussspathsäure (vorzüglich bei hoher Temperatur) bald verschwinden und sich gänzlich darinne auflösen; dasselbe dürfte wohl auch in andern concentrirten Säuren erfolgen, denn wenigstens löset Kochsalzsäure das Glas, worinne sie verschlossen gekocht wird, auf, und das Wasser löset ja mit der Zeit selbst Glas.

Der Diamant liefert, mit Borax oder schmelzbarem Harnsalz geschmolzen, Glas und zeigt auch schon dadurch, dass er aus nichts als aus (Kiesel) Erde bestehe.

Vergeblich bemühet man sich, Kohle mit Borax zusammen zu schmelzen.

Dass der Diamant, wenn er im Gas Oxygène verbrannt wird, Kohlensäure liefere, ist eine Entdeckung, die wir der neuern Chemie zu verdanken haben und die so oft und von so vielen Naturforschern wiederhohlet worden, dass wohl jeder Zweifel an die Wahrheit derselben verschwindet; es wird aber diese Umänderung in Kohlenstoff niemanden Wunder nehmen, der die in nachfol-

genden Bogen befindliche Vorstellungsart sich zu eigen macht.

Dass sich der Diamant bei anhaltender Hitze in den erforderlichen Graden verflüchtige, unterscheidet ihn nicht von andern Körpern, denn alle ohne Ausnahme werden durch Feuer verflüchtigt.

Wenn Newton aus der lichtbrechenden Eigenschaft des Diamanten auf seine Verbrennlichkeit geschlossen hat, so ist zur Zeit nicht abzusehen, wie beides zusammenhänge oder eines aus dem andern herzuleiten sei und man dürfte diese Bemerkung wohl eher für eine der unfruchtbarsten dieses grossen Mannes, als für einen Beweis seines Scharfsinnes ansehen.

Obwohl schon jemand bezweifelt haben mag, dass hinlänglich starkes Feuer den Diamant zertheilen werde?

Dass ein erdiges Mineral durch Feuer Kohlensäure liefere, kann nicht Wunder nehmen, der Honigstein liefert ja ein gleiches Produkt; dieser Stein, der seit Lampadius und Klaproth's Untersuchungen bekannter geworden ist, löset sich in Salpeter- und Salzsäure und einem Gemisch aus beiden leicht auf, und wenn diese Säuren abgeraucht worden, so erscheint er in kleinen sechseckigen Sternchen, welche in der Mitte erhabener sind; wird er völlig getrocknet, so löset er sich selbst in Wasser leicht auf. Wird er ohne vorherige Lösung in Säuren blos gebrannt bis er zerfällt und weifs dabei bleibt, so löset er sich ebenfalls in Flüssigkeiten, wenn er aber stärker (z. E. vor der Flamme des Löthrohrs) gebrannt wird, so liefert

er eine Kohle, die in allen Säuren unauflöslich, aber ferner mit Feuer behandelt Kohlensäure liefert.

Mit Borax geschmolzen verbindet sich der Honigstein mit diesem zu einer durchsichtigen Kugel; aber der zu Kohle gebrannte Honigstein verbindet sich nie mit den Flüssen, sondern verbrennt vollends.

Gewiss wird man bei Verflüchtigung anderer fester, vorzüglich crystallisirter Mineralien im Gas Oxygène auch Kohlensäure produciren, je nachdem sich dasselbe mehr oder weniger durch Feuer in Gas Oxygène zertheilt befände!

Carbonne, Kohlenstoff. Dieser aus den Lehrbüchern der neuern Chemie bekannte Körper, welcher daselbst unter den chemischen Elementen aufgeführt und als solcher behandelt wird, soll sich sehr rein in der Kohle, reiner im Diamant befinden, von welchem letztern 0,18, 0,82 Oxygène, von der Kohle hingegen 0,28 mit 0,72 Oxygène zu Kohlensäure sich verbinden; Er findet sich sehr häufig in allen Vegetabilien, dann in den Federn der Vögel und den Haaren der Thiere, im Oele, in den sogenannten mineralischen Wassern, in den Metallen, — z. E. im Eisen, Magnesium etc. — in den Erden, — vorzüglich oft in der Kalkerde — in geringern Quantitäten in der atmosphärischen Luft und im Wasser.

Ausser dem Diamant hat man ihn blos in Verbindung anderer Körper gefunden.

Was die vegetabilische — wahrscheinlich auch animalische — Kohle anlangt, so hat man sie ausser Erde und vegetabilischem Laugensalze, welches vermuthlich durch den Process des Verbren-

nens darinne produciret worden, auch nie frei vom Hydrogène gefunden. Im Allgemeinen lässt sich von den Eigenschaften dieses Stoffes bloß angeben, dass er sehr leicht verbrennlich sei; dass er sich bei erhöhter Temperatur gern mit dem Oxygène verbinde und dieses andern Körpern, die damit verbunden sind, leicht entziehe; dass er deshalb die Metalloxyde vorzüglich leicht reducire; dass er sich durch alles dieses zur Kohlensäure verbinde, welche als die schwerste unter allen Gasarten sich in einen dichteren Zustand nicht versetzen lässt, mit dem Wasser sich zu gleichen Theilen vermische, zu dem sich die Kohlensäure in Absicht des spec. Gewichts verhält wie 0,001841 zu 1,000000.

Ob ein Körper Kohlenstoff sei oder welchen in sich enthalte, erfahren wir erst, wenn wir ihn mit Oxygène gesättigt haben; denn bloß aus der Kohlensäure ist uns der Kohlenstoff bekannt.

Priestley will nach seinen Versuchen über verschiedene Gattungen der Luft aus einer Mischung des Oxygène und Hydrogène Kohlensäure erhalten haben — obwohl dieser Versuch kaum als unumstößlicher Beweis des daraus gezogenen Resultates angesehen werden dürfte.

Aus der Reihe der einfachen Körper ist er vorzüglich in Rücksicht des vorigen Abschnittes gewiss mit allem Recht auszustreichen.

Azote, Salpeterstoff, Stickstoff. Dieses ist als ein zweites Element betrachtet worden; man findet es vorzüglich häufig in allen animalischen und den meisten vegetabilischen Stoffen, — worinne es sich bei der Fäulniss zu erkennen giebt — in

— in der atmosphärischen Luft, im Salpeter, Ammoniak u. s. w.

In Verbindung mit der Wärmematerie allein liefert es das Salpeterstoffgas und dieses mit dem Oxygène — mit Entziehung einer grossen Menge Wärmematerie — die Salpetersäure, zu welcher 0,2 Azote und 0,8 Oxygène erfordert werden.

Der elementarischen Beschaffenheit dieses Stoffes dürfte, wenn wir seine Verbindungen und Trennungen genau betrachten wollen, gar manches entgegen gesetzt werden können.

Wie bekannt bestehet das Wasser aus 0,15 Hydrogène und 0,85 Oxygène, — wenigen Kohlenstoff hier nicht gerechnet — nun löset sich dieses zu allen Jahreszeiten aus stehenden und fliessenden Wassern, aus Vegetabilien und Animalien in sehr grosser Menge in der atmosphärischen Luft auf, hier verschwindet es als Wasser völlig, so dass die bekannten hygroskopischen Erfahrungen der Herren L ü d e k e, S a u s s ü r e und d e L u c sehr oft, wenn sehr viel Wasser aufgelöset worden war, lehrten, dass 0 Feuchtigkeit in der Atmosphäre vorhanden war; jezt entstanden auf einmahl in derselben Atmosphäre Wolken und der erschaffene Regen stürzte in ungeheurer Menge herab.

Des Wassers Bestandtheile sind angegeben worden sammt deren Verhältniss; die atmosphärische Luft enthält bekanntlich 0,73 Azote und 0,27 Oxygène, — wenig Kohlenstoff wird auch hier nicht gerechnet.

Ohne eine Umwandlung der Stoffe anzunehmen, ist hier eine befriedigende Erklärung gewiss nicht zu geben und diese kann nur, wenn einer der

hierbei vorkommenden Stoffe zusammengesetzt ist, statt finden.

Wasserdämpfe durch mehrere Arten glühender Metalle geleitet setzen Hydrogène ab, aber durch glühendes Zinn, Kupfer, Blei, Spiesglas geleitet sollen sie nach Wurzer, van Mons und andern, Azote geben; Gesezt falls auch es sei in diesen Versuchen möglich gewesen, dass etwas atmosphärische Luft von aussen hineindringen können, so muss man annehmen, das Hydrogène gieng heraus und das Azote hinein, — und dieses müsste noch erwiesen werden.

Das atmosphärische Stikgas hat von Humboldt nie frei von Hydrogène angetroffen.

Wenn man bei der Wassererzeugung durch Zersetzung der zwei dazu erforderlichen Gasarten mehr als 0,85 Oxygène nimmt, so entsteht neben dem Wasser zugleich Salpetersäure. — Bei allen Versuchen, die man zu Widerlegung dieses Satzes anzustellen gemeint hat, ist mehr als 0,15 Hydrogène, wenigstens nie mehr als 0,85 Oxygène genommen worden, wie aus den Angaben der von den Herren Fourcroy, Seguin, Vauquelin, Arejula, Girtanner und Jacquin angestellten Versuche sich ergibt.

Nach einigen soll das Gas Oxygène nie ganz rein vom Azoteseyn; wie will man nach Lavoisier erklären, wo das Azote im Oxygène, das man aus Quecksilber und Magnesium-Halbsäure gewonnen, hergekommen?

Der Kohle fogenannte Verwandschaft zum Hydrogène — von dem sie nie ganz leer gefunden wird — ist bekannt, von einer Verwandschaft der-

selben zum Azote wissen wir nichts; dennoch absorbiert nach Lowiz und andern die Kohle in allen faulenden Substanzen als Fleisch, unreinem Wasser und dergl. das Azote.

Das Azote verdickt die Oele; es tritt auch mit der Kochsalzsäure ohne sie zu ändern in Verbindung.

Das Azote giebt wie Ingenhouss bemerkt bloß mit der größten Genauigkeit behandelt, dieselben Resultate wieder. Hermbstädt sagt: das Oxygene ist nie rein vom Azote!

Das Azote kann unter allen Grundstoffen, welche Lavoisier als solche aufgeführt hat, am wenigsten als ein chemisches Element betrachtet werden.

Die Metalle. Zum Wesen eines einfachen Körpers ist gewiss unumgänglich erforderlich, dass derselbe in allen seinen Theilen ganz auf dieselbe Art sich äussere, oder dass ein Theilchen dieses Körpers ganz dem andern gleich wirke; die geringste Verschiedenheit bei den einzelnen Theilchen eines Körpers ist gegründete Ursache, denselben aus der Zahl der einfachen Substanzen gänzlich auszustreichen.

Nicht allein beim Granit, Sienit, Porphir und andern der Art Fossilien sehen wir deutlich, dass nicht dieselben Bestandtheile den ganzen Körper bilden, bei andern Körpern müssen wir, um dasselbe gewahr zu werden, sie genauer betrachten.

An allen Metallen in ihrem regulinischen Zustande erblicken wir sehr leicht dieselbe Beschaffenheit, ihre farbenspielende Eigenschaft hindert ihre Aufnahme unter die einfachen Stoffe, denn wenn ein Theilchen eines Körpers ganz wie das andere

ist, so kann die Lichtmaterie auch auf eines derselben nicht anders als auf die übrige wirken, oder von da zurück.

Ein Metall kann wahrscheinlich ohne Oxygène und Hydrogène so wenig existiren, als Wasser ohne diese beiden Elemente besteht.

Dafs das Gold 20, das Quecksilber 14, Blei 11, Zinn 7 mal so schwer als Wasser ist, wird wohl auch die grösste Verschiedenheit unter diesen Körpern ausmachen und die Ursache derselben dürfte kaum in etwas andern als dem verschiedenen Verhältnisse derselben Bestandtheile und deren Zusammenfügung zu suchen seyn.

Die Metalle können unter einfachen Grundstoffen keinen Platz finden.

Schwefel und Phosphor zeigen gleich den Metallen farbenspielende Eigenschaft, es ist bei ihnen hier blos ihre leichte Verbrennlichkeit, und die Fähigkeit Metalloxyde zu reduciren anzumerken, da sie wie die andern hier aufgeführten Körper im Verfolg besonders aufgeführt werden.

Die Alkalien sind selbst von Lavoisier aus der Zahl der unzerlegten Grundstoffe ausgestrichen worden, und die Zerlegung und Zusammensetzung des Ammoniaks, dessen Bestandtheile 0,2 Hydrogène und 0,8 Azote sind, (dessen Flüchtigkeit wohl von nichts als einfacherer Zusammensetzung herkommen dürfte) hat den Schluss auf gleiche Bestandtheile bei festerer Zusammensetzung und vielleicht etwas geänderten Verhältniss ihrer Bestandtheile gerechtfertiget.

Die Erden werden noch weniger seit Lavoisier zu den einfachen Stoffen gerechnet, und ihre Zer-

legung — obwohl noch nicht in ihre ersten Bestandtheile — ist für erwiesen anzunehmen.

Die Schwere, deren Ursache wir in der angehängten, allgemeinen Naturgeschichte angegeben finden, ist bloß als eine Bestimmung zusammengesetzter Körper, die sich von einfachen nicht angeben lässt, zu betrachten, oder: Ohne die Existenz zusammengesetzter Körper würde kein Gegenstand Schwere besitzen.

Wir haben zwar gewiß noch keinen Körper einfach wahrgenommen, aber schon da, wo wir einen vorzüglichen Grad der elementarischen Beschaffenheit annehmen müssen, wie beim Lichte und der Wärme, denn das Gas Hydrogène und Oxygène sind schon zusammengesetzter, bestimmen wir durch die Schwere nichts.

Das sogenannte Gesetz der Schwere ist ja nichts als die Vergleichung schwerer Körper unter sich, — auch gegen die atmosphärische Luft, in welcher die Körper behandelt werden — und in dieser Rücksicht lassen sich eben die Elemente weder unter sich, noch mit zusammengesetzten Körpern vergleichen!

Ein Körper, der einige Eigenschaften eines andern besitzt, ist ja in Rücksicht der Wirkungen dieser, derselbe Körper; ganz verschiedene Körper — und das müssen alle Elemente gegen einander seyn — dürfen gar keine gemeinschaftliche Eigenschaft besitzen.

Es ist wider alle philosophische Betrachtung der Natur bey Untersuchung jedes Gegenstandes mit Elle und Gewicht herbeizuspringen und darnach alles untersuchen und bestimmen zu wollen,

oder gar die Existenz alles dessen zu leugnen oder zu bezweifeln, was nicht so handgreiflich als diese Mittel ausgefallen, mit welchen man sie durch Wiegen und Messen vergleichen will. Muss denn der einen Körper erforschende und bezeichnende Maasstab auf alle passen? muss denn alle Materie durch Grane oder Grammen zu bestimmen seyn? Wird jeder Körper die Friktion überwinden und wie wollen wir in atmosphärischer Luft die Schwere derjenigen Körper erforschen, die unbeschreiblich weniger materiell sind, als diese Luft?

Wer hat je Licht und Wärme, wer Hydrogène und Oxygène gewogen oder ihre Formen angegeben, wer nur je einen dieser Stoffe ausser aller Verbindung wahrgenommen und mit welchen Sinnen wollte er das vermögen? Wenn das Licht leuchtet, und die Wärme wärmt, so muss uns das als Beweis ihres Daseyns genügen, ohne verlangen zu wollen, dass das Licht auch wärme und die Wärme leuchte, dennoch verlangen dieses mehrere neuere Chemiker!

Es ist eine crasse Vorstellung, ein Stück Metall, Schwefel, Phosphor und dergl. das man doch auf mehrerlei Art handhaben, wiegen und messen kann, für ein Element anzunehmen, welches gewiss alle unsere Wahrnehmungen, ja selbst Vorstellungen des Einfachen weit übertrifft, und das wir mehr ahnden als begreifen können!

I. Oxygène und Hydrogène.

Begrif.

Oxygène — Sauerstoff, säurezeugender Grundstoff und Hydrogène — Wasserstoff — sind als die zwei einzigen Bestandtheile aller Körper, welche die Masse derselben ausmachen, anzusehen, von deren Verbindung und Verhältniss gegen einander die Verschiedenheit aller Körper von einander abhängt, deren keinen wir noch ganz rein darzustellen vermocht haben, die sie bezeichnenden Eigenschaften dahero blos in ihren Verbindungen aufzusuchen vermögen.

Das Oxygène zeigt, wenn es durch die Wärmematerie in Gasform gebracht ist, ein grösseres specifisches Gewicht, als das Hydrogène in gleicher Beschaffenheit, — da wir aber in diesen Verbindungen nie das Verhältniss der Wärmematerie gegen diese darinne gelöseten Stoffe kennen, so sind wir durch obige Erfahrung nicht genugsam berechtigt, auf das specifische Gewicht dieser Stoffe selbst mit Gewissheit zu schliessen.

Dass aber das Oxygène — vielleicht jedoch blos wegen nicht so weit von der Wärmematerie erfolgter Trennung — ein grösseres specifisches Gewicht äussere, zeigt sich stets durch die starke ununterbrochene Einwirkung desselben vorzüglich bei Körpern, die aus einer nicht unbeträchtlichen Menge des weniger widerstehenden Hydrogène mit bestehen.

Man nennt dieses Ueberhandnehmen des Oxygène in einem Körper das Säuren desselben und

es ist nicht zu leugnen, dass ein sehr beträchtliches Uebergewicht des Oxygène einem Körper diese Eigenschaft — sauer zu schmecken — beilege, aber geringere Grade der Oxydation bewürken einen davon sehr verschiedenen Geschmack, wie Honig, Zucker, Bleihalbsäure und beinahe alle Halbsäuren zeigen.

Oft entscheidet der Geschmack für keine der beiden Substanzen, wenn in der Mischung beide gesättigt, das ist, in so einem Verhältniss zu einander sich befinden, dass eines des andern hervorstechende Eigenschaften durch seine diesen entgegengesetzte für unsere Geschmackswerkzeuge unempfindbar macht; Beispiele hierzu geben nebst andern, Wasser und die Metalle, welche erst nach einem, — wenn auch nur geringen Grade der Säure — durch den Geschmack sich zu erkennen geben.

Das Hydrogène, welches sich durch eine sehr grosse Flüchtigkeit verräth, geht nicht allein mit der Wärmematerie sehr leicht in Verbindung, sondern zertheilt sich auch bei gehöriger Temperatur — nach Wegräumung der Hindernisse von aussen — sehr leicht noch stärker mit Freiwerden der dasselbe gelöseten Wärmematerie, welche in Verbindung der dabei ausgeschiedenen Lichtmaterie eine Flamme bildet.

Es ist dieses der einzige Körper, welcher eine Zertheilung mit Flamme — das Verbrennen — verstatet; das Oxygène befördert diese Flamme bloß durch seine Gegenwürkung, indem es das Hydrogène gleichsam in sich auflöset und dadurch dessen Zertheilung beschleunigt.

Diejenigen Körper, die ein Uebergewicht vom Hydrogène zeigen, scheinen mehr auf unsere Geruchswerkzeuge zu wirken, daferne sich dasselbe durch die Wärmematerie in etwas verflüchtigt hat, denn wenn das Hydrogène oder Oxygène in ihrer stärksten Zertheilung als Gas in permanentem Zustande sich befinden, so geben sie sich weder durch Geruch noch durch Geschmack zu erkennen.

Mehrere Eigenschaften diesen zwei als völlig verschieden zu betrachtenden Körpern ihnen ausschliessend zukommend beizulegen, oder die angegebenen unterscheidender zu bestimmen verstaten zur Zeit unsere geringen Kenntnisse von diesen Stoffen nicht.

Das Verhältniss dieser Stoffe in Rücksicht der daraus zusammengesetzten höchst verschiedenartigen Körper, und deren Vereinigung ist das einzige, was wir bei chemischen Untersuchungen zu berücksichtigen haben.

Eine sehr irrige Vorstellung würde man sich von der Beschaffenheit der Körper machen, wenn man ihre Verschiedenheit — man bedenke die unzählbare Menge der sich in ihren Eigenschaften und Wirkungen oft so sehr verschieden uns zeigenden Körper — blos in dem mehr oder weniger der zwei genannten Elemente suchen wollte, — denn Wärme- und Licht-Materie bringen in Absicht der Bestandtheile der Körper keine Veränderung darinne hervor — da doch hier zugleich auch, und vorzüglich auf mehrmalige Zusammensetzung einfacher und zusammengesetzter

Körper und letzterer wieder unter sich Rücksicht zu nehmen ist. Ein Beispiel diene statt vieler:

Es bestehet wie bekannt das Ammoniak aus Hydrogène und Azote, (dass das Azote aus Oxygène und Hydrogène bestehe, wird im Verfolg sich mehr als wahrscheinlich zeigen) sättigt man dieses mit Salzsäure, welche erwiesen, — denn beim Aufgiessen auf Metalle entlässt sie ihre Basis — aus Hydrogène und Oxygène besteht, so erhält man aus diesen zwei zusammengesetzten Körpern einen dritten, der sich wie die zwei, aus denen er zusammengesetzt ist, in mehrerer Rücksicht von diesen und andern unterscheidet; dennoch wird er in Betracht seiner Bestandtheile für denselben gelten müssen. Jede Mischung anderer Körper besaget dasselbe, nur in Absicht der Zusammensetzung sind die Körper verschieden.

Durch Vereinigung der beiden aufgeführten Grundstoffe würden wir Körper aller Art leicht erschaffen können, wenn wir diese Bestandtheile gehörig zu vereinigen verständen; denn wir mögen diese uns noch so rein verschaffen, wie wir sie als Gas Hydrogène und Gas Oxygène kennen und auf mehrere Arten ihre Vereinigung dadurch zu bewirken behandeln, so werden wir dennoch nur einen oder wenige Körper dadurch zu produciren vermögen. Selbst wenn wir schon zusammengesetzte Körper mit einem oder dem andern dieser Grundstoffe — wenn sie in sehr einfacher Beschaffenheit als Gas sich befinden — behandeln, wird die Einwirkung auf den zusammengesetzten Körper nur geringe seyn; z. E. behandeln wir regulinisches Eisen mit Gas Oxygène in noch so

hoher Temperatur, so werden wir dennoch nie im Stande seyn dasselbe weiter als zur schwarzen Eisenhalbsäure zu oxydiren; — eine flüssige Säure, welche doch aus denselben Bestandtheilen besteht, vielleicht noch weniger Oxygène verhältnissmässig in sich hat, versetzt das Eisen leicht in jeden noch so hohen Grad der Säuerung. — Behandeln wir im Gegensatz ein Eisenoxyd in einem mehr gesäuerten Grade mit Gas Hydrogène, so werden wir ebenfalls nie vermögen, dasselbe weiter als auf denselben Grad der schwarzen Eisenhalbsäure zu hydrogenisiren oder zu reduciren; — sehr leicht stellen wir dieses Oxyd zu vollkommenem Metalle her, wenn wir Hydrogène durch Oel, Kohle oder dergleichen Verbindungen bei höherer Temperatur darauf wirken lassen.

Da die in gegenwärtiger Schrift vorgetragenen Lehrsätze bei deren Lesern Kenntniss des Systems der antiphlogistischen Chemie von und nach Lavoisier voraussetzen, so sind sowohl die chemischen Vorkenntnisse als die Litteratur als bekannt hier übergangen worden.

Nach diesem Begriff im allgemeinen, wollen wir mit steter Berücksichtigung des Verhältnisses der Verbindung dieser zwei Stoffe mehrere Körper nach folgender Stufenleiter, in welche hiernach leicht die fehlenden Sprossen einzusetzen seyn werden, betrachten, und darinne vom grössten

Uebergewicht des Hydrogène anfangend bis zum grössten Uebergewicht des Oxygène fortgehen.

Gas Hydrogène — Azote — Ammoniak —
Kampfer — Alkohol — Aetherische Oele — Fette
Oele — Metalle — Phosphor und Schwefel —
Kohle — Wasser — Atmosphärische Luft —
Zucker — Erden und Alkalien — Salzsäure und
Salpetersäure — Gas Oxygène.

* * *

Das Hydrogène kennen wir am reinsten, wenn es sich in Gasgestalt befindet, aber hier ist es auch so sehr von der Wärmematerie zertheilt, daß es sich durch keinen unserer Sinne empfinden läßt, und wir es blos, indem wir es umändern oder mit andern Körpern verbinden, erkennen.

Seine Zertheilung in dieser Verbindung ist so groß, daß der geringste Funke seinen Zusammenhang sogleich ganz zertrennt, und die in dieser Verbindung befindliche Wärme- und Lichtmaterie als Flamme austreten. (Daferne nicht äussere Hindernisse diese Zertheilung hindern).

Diese Zertheilung — mit Entlassung einer Flamme — werden wir an den meisten Körpern gewahr, in welchen das Hydrogène — wenn auch nicht den grössten — doch den überwiegenden Bestandtheil ausmacht; die leichte Verbrennlichkeit dieser Körper — auf welche wir die Säuerung folgen sehen — ist eine Folge des geringen Zusammenhanges in Absicht auf die dazu angewandte Wärmematerie, und daher des geringen Widerstandes, den es dem Oxygène entgegen zu

setzen vermag; Verflüchtigung ohne Flamme werden wir bei geringerer Quantität Wärmematerie an denselben Körpern gewahr.

Seine leichte und grofse Zertheilbarkeit ist die Ursache des geringen spec. Gewichts des Gas Hydrogène, aber auch zugleich diese, dass das Hydrogène in die geringsten Zwischenräume leicht eingeht und so zugleich zur Bildung der dichtesten Körper beiträgt; deren Gefügigkeit sie vielleicht veranlasset.

Die Einwirkung dieser Gasart auf dichtere muss durch schickliche Vorrichtungen unterstützt werden, wenn wir einigen Einfluss auf dieselben gewahr werden sollen, diesen wird sie zeigen, wenn sie in Metalloxyde entweder in gewöhnlicher Beschaffenheit oder indem sie brennet, darin geleitet wird, wo sie das Metall vollständig reduciren, oder es doch dem regulinischen Zustande näher bringen wird.

Da das Azote einen Bestandtheil des Ammoniaks ausmacht, so ist es zur deutlicheren Vorstellung des letztern erforderlich, dasselbe vorher zu kennen.

Wenn wir das Zusammentreffen der atmosphärischen Luft mit dem Wasser, — welches doch über drei Viertheile der Erd-Oberfläche einnimmt — die ununterbrochene oft so beträchtliche Zertheilung und Auflösung des letztern in ersterer, die öftere Bildung und Präcipitation des Wassers aus der Atmosphäre bei dem gänzlichen Mangel

alles Wassers in der Luft, vorzüglich zu den Zeiten und an Orten, wo sich sehr viel verflüchtigt, betrachten, so berechtigt dieses gewiss zu der gegründeten Annahme und zu dem Schluss: das Wasser lösete sich in atmosphärische Luft und dieser Bestandtheile sind den Bestandtheilen jenes gleich.

Da nun das Wasser aus 0.85 Oxygène und 0.15 Hydrogène besteht, die atmosphärische Luft aber 0.73 Azote und 0.27 Oxygène enthält — ohngefähr 0.01 Carbonne bei beiden nicht gerechnet — so wird das Azote aus 0.21 Hydrogène und 0.79 Oxygène bestehen.

Das Azote wird in Verbindung mit Oxygène — gleich dem Hydrogène dieser Verbindung — durch den elektrischen Funken zersezt, wobei Flamme erscheint und Salpetersäure erzeugt wird; ohne Wasser aber ist keine Salpetersäure!

Die so ausserordentlich grosse Menge des aufgefundenen Azote in der Atmosphäre lässt sich aus der gar nicht so beträchtlichen Menge der über der Erde faulenden Substanzen auf keine Weise erklären, da diese Fäulniss über dem Meere noch dazu gar nicht statt findet, und ehe daselbst die Luft so damit angefüllet werden könnte, das Wasser es noch viel mehr seyn müsste; dieses aber würde bei viel geringerer Quantität als 0.73 Azote Salpetersäure seyn! Die Entstehung des Meersalzes aber erklärt sich daraus; — auch zugleich warum dasselbe fliessendem Wasser fehlt — hinlänglich.

Das Ammoniak bestehet nach den bekanntesten Versuchen, die seine Zerlegung und Zusammensetzung bezweckten, aus Hydrogène und Azote im Verhältniss wie 193 zu 803. Die Verbindung dieser zwei Bestandtheile ist nicht so schwer zu trennen, als die beim Azote; das Hydrogène im Ammoniak wirkt oft frei als solches, und des Azotes Annäherung zum Oxygène macht den Körper für letzteres empfänglich.

Das Ammoniak reducirt die Metalloxyde, mit denen es behandelt wird, und dass dieses das darinne befindliche Hydrogène bewürke, lehren die Versuche; dass aber bei allen Behandlungen der Oxyde das Hydrogène etwas mehr verrichte als dass es sich mit dem Oxygène der Körper zu Wasser verbinde, werde ich noch an einigen Orten zu erweisen suchen; hier führe ich folgendes Beispiel an:

Es ist bekannt, dass sich das Gold unter allen Metallen am schwersten und zwar blos durch die sogenannte übersaure- und durch die nitrisirte Salzsäure oxydiren lasse, so wie es sich dagegen unter allen Metallen und zwar ganz ohne Zwischenmittel reduciren lässt; andere Metalle dagegen verbinden sich so leicht mit dem Oxygène, dass sie uns die Natur nie anders als in dieser Verbindung zeigt, und wo wir dann das Hydrogène in grosser Menge und bei sehr hoher Temperatur anwenden müssen, um dieser Metalle Reduktion zu bewürken.

Die geringe Verwandschaft des Goldes zum Oxygène musste bisher alle Erklärung bei den Erscheinungen der Reduktionen des Goldoxydes lie-

fern; wir kennen aber eine Verbindung der Goldhalbsäure mit dem Hydrogène, nemlich dem im Ammoniak, wo sich das Hydrogène ohne Reduktion zu bewürken mit diesem Oxyde verband; erhöhen wir in dieser Mischung die Temperatur schnell um ein merkliches, so erfolgt die Reduktion plötzlich, leiten wir aber dieser Mischung in ganz geringer Menge und nur nach und nach Wärmematerie zu, so verlässt das Hydrogène (mit dem Ammoniak) das Oxyd, ohne letzteres verändert zu haben, indem es als Ammoniakgas entweicht.

Wenn eines Metalles Reduktion bloß durch Verbindung des zugebrachten Hydrogène mit dem Oxygène bewürkt wird, und das Gold so äusserst wenig Verwandtschaft zu letztern hat, wie man nach Lavoisier annehmen muss, so ist diese unwirksame Vermischung selbst bei erhöhter Temperatur, nicht befriedigend zu erklären und dieser Process wird begreiflicher und anschaulicher, wenn wir die im Abschnitt über die Metalle genauere bestimmte Vorstellungsart dabei anwenden.

Wenn man salpetersaures Zinnoxid und vegetabilisches Laugensalz zusammen heftig reibt, so lässt sich deutlich der Geruch des dadurch producirten Ammoniaks bemerken, da man nun auch, wenn man beide Substanzen, vorzüglich das Laugensalz, vorher trocknet, dennoch, wenn man beide nur recht heftig untereinander reibt, dieses Ammoniak verspührt, so dürfte sich dieses nach Lavoisier nicht leicht erklären lassen, da bei dieser Vorstellungsart, wo das Hydrogène hergekommen seyn soll, nicht abzusehen!

Des Kampfers Bestandtheile sind von Lavoisier als Kohlenstoff und Wasserstoff in nicht bestimmtem Verhältnisse angegeben. Des letztern dürfte sich leicht eine überwiegende Menge in ihm finden!

Seine sehr schwer zu bewirkende Sättigung mit Oxygène, welche erst nach achtmaliger Behandlung mit Salpetersäure bewürkt worden ist, bürgt für einen sehr beträchtlichen Antheil Hydrogène in ihm; mit Körpern, die dessen viel in sich haben, verbindet er sich leicht so mit Alkohol, Oelen u. s. w.

Mit Körpern, deren Hauptbestandtheil das Oxygène ist, verbindet er sich gar nicht, das übersaure kochsalzsaure Gas setzt ihn bloß in die Verfestung eines Oels, und auch in andern weniger heftigen Säuren zerfließt er auch bei niedriger Temperatur zu einem Oele.

Er ist fast zu flüchtig um verbrennen zu können, da er in der geringsten Erhöhung der Temperatur sogleich verfliegt.

Da ich ihn in gehörig verschlossenen Gefäßen mit Metall-Oxyden bei hoher Temperatur behandelte, so reducirte er diese zu Metallen.

So gewiss alle diese Versuche sich ebenfalls nach Lavoisier erklären lassen, so sind sie dennoch zu deutlicher Vorstellung der gegenwärtigen Lehrsätze nicht zu übergehen.

„Hier sind also drei verschiedene Arten von
„brennbarer Luft, die allesammt aus Alkohol
„und Aether, nur auf verschiedenen Wegen
„entwickelt werden.“

Die Ainsterdammer Chemiker, Deimann, van Troostwyk, Lauwrenbrog, Bondt.

Der Alkohol besteht aus 28,53 Kohlenstoff, 7,87 Hydrogène und 63 60 Wasser; nach Entfernung alles Wassers also aus 21 Hydrogène und 79 Kohlenstoff, und in dieser Verfassung ist er blos flüchtig; wird er hier mit Sauerstoff verbunden, so liefert er einen Körper, der uns bei Abhaltung der Einwirkung der Atmosphäre in flüssiger Gestalt als Naphtha bekannt ist, der aber in dieser Verbindung dennoch so flüchtig ist, dass er des Oxygène ohngeachtet sich in der Atmosphäre verflüchtigt. Seine Verbindung mit dem Wasser ist nicht so genau, dass er nicht sehr bald mit Zurücklassung des Wassers entweichen sollte, und eine dieser Mischung genäherte Flamme ist vermögend, ihn mit Ausscheidung von Licht und Wärme — jedoch mit seiner gänzlichen Umänderung — abzusondern. Man sieht beim Zusammengiessen des Alkohols, der nur wenig verdünnt ist, zum Wasser sehr deutlich, wie wenig eine genaue Vereinigung beider vorgehet, da es gleichsam eine gallertartige — obgleich völlig durchsichtige — Mischung liefert; noch mehr gesondert erscheint der Alkohol in Salpeter- und Salzsäure, und in verdünnter Schwefelsäure bleibt der Alkohol völlig auf deren Oberfläche stehen und

erst durch stärkeres Schütteln bewirkt man eine Vereinigung, welche jedoch etwas weniger durchsichtig erscheint!

Wenn man das Gummigutt in flüssigem Alkohol gelöst und letzteren damit gesättiget hat, und setzt diese Mischung der atmosphärischen Luft aus, so wird der Alkohol verfliegen und das Gummigutt wird im Wasser sich nach und nach zu Boden setzen.

Des Alkohols specifisches Gewicht — in Verbindung mit 0,63 Wasser — ist 0,8 gegen Wasser, der Naphtha — d. i. Alkohol und Oxygène (ohne Wasser) — Gewicht 0,7.

In dem Kampfer, ätherischen Oelen u. s. w. ist die Mischung aller Theile des Körpers viel inniger und der Zusammenhang deshalb fester, aus dieser Ursache reduciren diese auch die Metalloxyde, da sie stärker auf sie wirken und nicht so flüchtig sind, als der Alkohol; dieser, wenn er mit möglichst wenig Wasser verbunden ist, verfliegt aus einer Vermischung mit Kampfer, so dass letzterer in kleinen Krystallen — Bäumen — anschiesst.

Das Oel, zu welchem der Kampfer, wenn er mit Oxygène behandelt wird, zerfließet, ist in dieser Verbindung doch noch in einem sehr hohen Grade flüchtig, so dass es sich auch durch den Geruch, bis es völlig verflüchtigt ist, als ein Körper, dessen überwiegender Bestandtheil das Hydrogène ist, erweist.

Die ätherischen Oele verlieren durch den Sauerstoff ihre Flüchtigkeit und werden dadurch zu fixen Oelen. Ihre Flüchtigkeit ist — im ungesäuerten Zustande — geringer als die des Kampfers; da sie schon mehr Oxygène in sich haben, so verbinden sie sich leicht mit noch mehr von diesem, verlieren dadurch selbst ihren flüssigen Zustand immer mehr, werden ranzigt und dadurch zu Halbsäuren.

Behandlung der Oele mit Säuren in hoher Temperatur, oder mit dem übersauren kochsalzgesäuerten Gas, versetzt erstere in eine harz- oder wachsähnliche Beschaffenheit; chemische Analysen haben die Beschaffenheit vom Baumöl 0,79 Kohlenstoff und 0,21 Wasserstoff, vom Wachs 0,82 Kohlenstoff und 0,17 Wasserstoff angegeben.

Von den ätherischen Oelen können als ein Uebergang zu den fetten Oelen die empyrevmatischen — sublimirte gegen die ätherischen destillirten — angesehen werden, deren Flüchtigkeit zwischen der der beiden andern inne stehet.

Ausgepresste Oele.

„Zu dem Ende entwickelte ich aus dem gewöhnlichen Lampenöle Wasserstoffgas, welches wie bekannt der einzige Stoff ist, welcher beim Verbrennen des Oels die Flamme bildet.“

D. van Marum.

Fette Oele verlieren durch Behandlung mit Oxygène ihre Flüssigkeit bald, selbst ihr Ranzigt-

werden, wenn man sie einige Zeit der Einwirkung des Oxygène in der Atmosphäre ausgesetzt hat, zeigt, wie sehr sie schon geeignet sind, sich mit dem Oxygène noch mehr zu verbinden.

Durch Vereinigung vom Hydrogène — in einer Verfassung, worinne es sich mit ihnen verbindet — werden die selbst schon in etwas hohem Grade gesäuerten Oele wieder flüssiger, wie Vermischung derselben mit Kampfer, ätherischen Oelen, und dergl. lehret.

Die leichte Verbrennlichkeit dieser Körper und ihr gegen die Metalloxyde sich zeigendes Reduktionsvermögen zeigt ihren beträchtlichen Bestandtheil des Hydrogène, und dass diese ausgepressten Oele nicht so flüchtig, als die ätherischen und der Kampfer sind, rührt von dem in ihnen befindlichen grössern Antheil vom Oxygène her, der sich in der Verbindung, die wir seit Lavoisier Kohlenstoff nennen, befindet.

Durch die Destillation der fixen Oele, welche schon ein merkliches Uebergewicht vom Oxygène in sich enthalten, scheidet man eine wirkliche Säure sehr leicht aus ihnen ab.

Das Azote verdickt die Oele ebenfalls, weil es ein vielleicht in ersten Graden gesäuertes Hydrogène ist.

Die Metalle bestehen in ihrem reinsten — d. i. metallischen — Zustande aus einem äusserst verdichteten Hydrogène, welches zugleich das Uebergewicht über einen vielleicht nicht unbeträchtlichen Antheil Oxygène zeigt.

Ob die Metalle bloß einfache Verbindungen dieser zwei Stoffe sind, wie das Wasser, oder vielleicht noch zusammengesetztere, wie Oele und der Art Körper, ist noch nicht mit Gewissheit zu bestimmen, doch scheinen — vorzüglich bei den unedlen Metallen — Zwischenverbindungen wie Azote, Carbonne, oder ähnliche statt zu finden; vielleicht sind hierinne die Metalle selbst wieder in etwas unter sich verschieden.

Ausser der sehr grossen sichtbaren Aehnlichkeit der Metalle — welche hierbei allezeit im regulinischen Zustande zu verstehen sind — mit allen den Körpern, worinne das Hydrogène den überwiegenden Bestandtheil ausmacht, sind selbst der Gründe, die auf chemischer Untersuchung beruhen, für obigen Lehrsatz nicht wenig.

Alle Metalle verbinden sich obgleich nicht gleich leicht mit Oxygène, verlieren dadurch ihre Gefügigkeit, ihren Glanz, leichtere Brennbarkeit, ihren eigenthümlichen Geruch, die Fähigkeit andere Metalloxyde zu reduciren, und bezeugen dadurch — wie die Oele beim Ranzigtwerden — dass jezt das Hydrogène weniger der überwiegende Bestandtheil ist; bis sie mit Hydrogène wieder behandelt werden, wo das Uebergewicht des Oxygène verdrängt wird. Hiervon sind jedoch einige Metalle auszunehmen, welchen ihre Dichtigkeit eine sehr genaue Verbindung mit dem Oxygène einzugehen hindert, und bei denen letzteres allezeit durch Behandlung in sehr hoher Temperatur, ohne dass einiges Hydrogène dabei angewendet würde, das Metall verlässt. Ob nicht durch längere Zeit und wirksamere Vereinigungsmittel eine genauere

Verbindung bewürkt werden könnte, ist kaum mit Grund zu bezweifeln.

Bei einigen Metallen ist das Hydrogène — selbst im vollkommen metallischen Zustande — so weit stets mit Oxygène verbunden, dass die geringste Quantität des letztern, so ferner darzutritt, ihm ein Uebergewicht über das Hydrogène giebt, dass das Metall sogleich dadurch in eine Halbsäure verwandelt erscheint, und es giebt mehrere Metalle, welche wir blos durch die grösste Mühe in regulinischen Zustand versetzen können und welche der atmosphärischen Luft ausgesetzt stets blos in Gestalt der Halbsäuren sich uns zeigen.

Die Säuerung der Körper wird sehr irrig in Stufen oder nach Graden bestimmt; da ja ein unmerklicher Uebergang zwischen allen Verbindungen von zwei Körpern, welche man beide in den kleinsten Quantitäten gegenseitig mischen kann, statt finden muss.

Es ist wohl nicht möglich, dass jemand, der mit einigen chemischen Kenntnissen die als ihre Geburtsörter anzunehmenden Lagerstätten der Metalle selbst betrachtet hat, ihnen einen sehr beträchtlichen Unterschied von den erdigen Fossilien — wie die neuere Chemie verlangt — zuge stehen kann!

Hier leugne der strenge Anhänger an Lavoisiers Lehre den unmerklichen Uebergang von den Metallen zu den Erden, hier erkläre er die Möglichkeit einer so innigen Verbindung, so genauen Durchdringung der dichtesten und festesten Körper, welche ihm einfach sind und deren Umwandlung er leugnete, hier sehe er, wie einge-

sprengte, angeflogene, aufgesetzte Metalle im festesten Gestein wie Zinn im Porphyr, Kupfer im Quarz und dergl.; hier erkläre er die Möglichkeit, wie in Spaltungen der Gebürge, die blos innerlich zu bemerken, — wie an so ausserordentlich vielen durch die Natur oder Kunst hervorgebrachten Körpern — und welche von aussen nicht das geringste Merkmal zeigen, oft verschiedenartige Metalle im verschiedensten Gestein — Gangart — die Spaltung, — Gang — so wohlgeordnet, im regelmässigsten Bau — Drusen — anfüllen konnten, wo dieser Metalle Gestalt und Farbe sie nur zu oft mit Erden und erdigten Fossilien verwechseln lässt. Hier lerne man erst die Körper in ihrer natürlichsten Lage und Beschaffenheit genau kennen, ehe man ihre Natur bestimmt.

Das Hydrogène scheidet sich leicht aus Körpern, denen wir das Oxygène zu entziehen vermögen, so aus Wasser und andern Körpern, und durchdringt andere Körper, je nachdem es nun aber in dichter oder gasartiger Verbindung, in grösserer oder geringerer Quantität, in festere oder lockere Körper, auch in Körper ähnlicher oder unähnlicher Bestandtheile etc. in die mit Oxygène übersättigten Körper eingehet, darnach wird sich der Zustand und die Verbindung eines Metalles richten.

Kein Metall ist in irgend einem Zustande ganz vom Oxygène frei, blos der überwiegende nicht einzige Bestandtheil ist das Hydrogène.

Eine geringe Uebersättigung mit Oxygène macht das Metall brüchiger; dieselbe vermehrte Sprödigkeit sehen wir in diesem Falle auch beim

Phosphor, Schwefel, selbst in den Oelen, im Wachse und dergl.

Das Knirschen, das wir am Zinn — wenn es stark gebogen wird — hören, kommt nicht von der Oxydation desselben, sondern von seinem bei geringer Dichtigkeit festen Bau.

Die Metalle brennen mit Flamme wie Oele, Schwefel, Phosphor und dergl. Körper; es scheint, dass je leichter und in grösserer Menge ein Körper das Hydrogène entlasse, desto reiner, ungefärbter — auch stärker — sei seine Flamme; Kampfer brennt weiss, Oele gelb, Kupfer grün, Arsenik und Schwefel blau.

Die Flüchtigkeit der Metalle wie der Oele und dergl. Körper ist im ungesäuerten Zustande grösser und verschwindet mit der Zunahme an Oxygène.

Wie das Quecksilber, wenn es verdunstet wird, Absonderung der Drüsen-Feuchtigkeit durch den Mund bewürkt, so verursacht Kampfer dasselbe, aber durch die Nase.

Die Metalle verbinden sich gegenseitig unter einander, eben so Schwefel, Oele, Kampfer, wie Wasser mit Säuren.

Wie die Oele, so reduciren sich die Metalle gegenseitig, so schlägt Kupfer das Silber, Eisen das Kupfer nieder, wo das vorher gesäuerte allezeit seinem metallischen Zustande näher gebracht wird.

Ausser den Oelen, in welchen Kohlenstoff ist, und dem Zucker, in welchem Wasser stets enthalten, befindet sich stets auch Kohlenstoff in dem Eisen, Magnesium in der vegetabilischen Kohle,

Kupfer im Nickel, Schwefel in sehr vielen Metallen, Azote wahrscheinlich im Kupfer, u. s. w.

Betrachten wir die Metalle in einem mehr oxydirten Zustande — als Metallkalke — so finden wir dergleichen Eigenschaften mit andern Körpern noch mehr; hier sind wir ganz unmöglich, sie allezeit von den Erden zu unterscheiden, täglich werden Metalle in erdigen Fossilien entdeckt, und wir werden niemals weder die Zahl der Erden noch der Metalle als geschlossen ansehen können, und so gewiss alle Metalle — Platina am schwersten — in metallische Erden verwandelt werden können, eben so wird durch gehörige Verbindung mit Hydrogène jede Erde zu Metall reducirt werden können.

Verbindungen einiger Metalle mit noch etwas mehrerem Sauerstoff liefern Produkte, die den etwas ranzichten Oelen oder einigen animalischen Halbsäuren, wie Butter, Fett und dergl. dem Ansehen nach aufs täuschendste gleichen, wie salpetersaures Zinn, Arsenikhalbsäure und mehr der Art Körper zeigen.

Metalle in flüssigen Säuren vollkommen aufgelöst, sind blos dichtere Verbindungen des Oxygène und Hydrogène im Wasser.

Pelletier und Chaussier haben die Metalloxyde durch Gas Hydrogène — flammend so wohl als in ungeänderter Verfassung — zu reduciren gelehrt.

So wenig es zur Zeit zwar für erwiesen angesehen werden kann, dass bei der Säuerung der Metalle, es geschehe diese durch flüssiges oder gasförmiges Oxygène, etwas von deren Bestandtheilen

entweiche, oder bei der Reduktion durch Hydrogène sich mit ihnen verbinde, weil wirklich alle, wenigstens die meisten Reduktions- oder Säuerungs-Processse sich nach Lavoisiers Sätzen ebenfalls erklären lassen, so glaube ich denn doch für die hierinne vorgetragene gewiss viel einfachere Vorstellungsort einiger bei den Untersuchungen der Metalle vorkommenden Erscheinungen folgendes für mehr als Wahrscheinlichkeit annehmen zu können; ich suche aber dadurch zu erweisen, dass das Hydrogène bei den Reduktionen der Metalle etwas mehr verrichte, als sich bloß mit dem Oxygène von deren Oxyden zu Wasser zu vereinigen, und dass es genauer in das Metall eingehe — wahrscheinlich bei unedlen Metallen deren Bestandtheile mit ausmachen helfe — auch dieses alles bloß, weil das Metall diesen Stoff selbst bereits in sich habe und durch denselben zu Metall geworden sei.

Wenn das Hydrogène beim Reduciren der Metalloxyde nichts verrichtet, als dass es sich mit dem Oxygène derselben zu Wasser verbindet — oder in dem Zustand als Kohlenstoff zu Kohlensäure — und dieses desto eher, je weniger das Metall Verwandtschaft zum Oxygène zeigt, so folgt, dass jede genaue Mischung des Hydrogène mit einem Metalloxyde dieser letztern Beschaffenheit sehr bald und wenigstens leichter eine Reduktion bewirken müsse, als bei einem Metall, welches starke Verwandtschaft zum Oxygène zeigt.

Nun ist das Gold aber dasjenige Metall, welches unter allen nach Lavoisier die wenigste Ver-

Wandschaft zum Oxygène zeigt, so dass es von diesem sehr leicht ohne Anwendung vom Hydrogène blos in hoher Temperatur getrennt werden kann. Das Magnesium hingegen zeigt eine ausserordentlich starke Verwandschaft zum Oxygène, so dass wir es in der atmosphärischen Luft gar nicht in einem regulinischen Zustande zu erhalten vermögen, indem es schon das Oxygène der Atmosphäre in den verkalkten Zustand bringt, in welchem es uns in der Natur vorkommt.

Das Ammoniak, welches bekanntlich zum fünften Theile aus Hydrogène besteht, bewürkt in einer Mischung mit Goldoxyd dessen Reduktion oder wenigstens einige Entsäuerung desselben, wie wir im Abschnitt „Ammoniak“ gesehen haben, nicht; wie wenig aber hierbei die Ursache der unterbleibenden erwarteten Wirkung im Ammoniak liegen könne, ergiebt sich aus nachbeschriebenem vergleichenden Versuch: aus D. Girtanners Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie weis man nämlich, dass wenn man auf schwarze Magnesiumhalbsäure flüssiges Ammoniak giesst, ein leichtes Aufbrausen entstehe; das Ammoniak zerlegt werde und sich Salpeterstoffgas entwickele, dass der Wasserstoff des Ammoniaks mit dem Sauerstoff der Halbsäure sich zu Wasser vereinige und das Magnesium zum Theil hergestellt dadurch eine weisse Farbe annehme. Geschieht dieses bei einer Temperatur von 60 — 80° Reaum. so ist das Aufbrausen weit stärker, man erhält Salpeterstoffgas in grosser Menge und das Magnesium wird ganz hergestellt.

Hier zeigt das Hydrogène viel stärkere Wirkung, als es beim Golde bewirkte, und dieser Körper (das Magnesium) ist doch fast der Körper, welcher am meisten sich mit Sauerstoff sättiget, so dass wir ihn nie in der Natur anders erblicken, dahingegen das Gold nur durch wenig Mittel mit Oxygène verbunden werden kann, und durch hohe Temperatur ohne irgend einen Körper hinzuzuthun, welcher Hydrogène enthält, sogleich von allem Sauerstoff wieder befreiet werden kann. Das Hydrogène sollte sich doch auf alle Fälle viel leichter mit dem Oxygène eines Körpers verbinden, welcher weniger Verwandschaft (nach Lavoisier) mit dem Oxygène hat, als mit einem, der mehr mit ihm verwandt sich zeigt!

Auf alle Fälle ist die Frage: ob nicht wirklich bei vollkommener oder geringerer Sättigung der Metalle mit Oxygène, es geschehe dieses in der atmosphärischen Luft bei erhöhter Temperatur, oder im luftleeren Raume, oder durch flüssige Säuren, einiges Hydrogène den unedlen Metallen entgangen, welches als Bestandtheil derselben zu betrachten gewesen — blos diktatorisch d. i. gar nicht beantwortet worden. Bei sehr dichten und festen Metallen wie Gold, Platina und einigen andern findet zwar ein Ausscheiden erwiesen nicht statt, aber eben diese Beschaffenheit ist die Ursache, dass sich nicht leicht etwas vom Körper trennen kann, deswegen kann man sich auch über ihre Reduktion ohne Hydrogène nicht verwundern; bei den übrigen sogenannten unedlen Metallen ist wenigstens noch nicht für erwiesen anzunehmen, dass sich nichts von ihren Bestandthei-

len wirklich absondere. Dass sich bei Behandlung mehrerer Metalle in Säuren, namentlich des Zinks in Salzsäure, eine so ausserordentliche Menge Gas Hydrogène absondert, ist bei weitem nicht der einzige Umstand, der für das wirkliche Educiren des Hydrogène aus den Metallen spricht.

Priestley will beim Verbrennen einiger unedlen Metalle im luftleeren Raume Gas Hydrogène erhalten haben!

Das unerklärbarste bleibt immer die Unmöglichkeit einer Reduktion ohne Zusatz der mit Oxygène — nach Lavoisier blos verbundenen unedlen Metalle in Gegensatz der für sich herzustellen. — Das ohne eine beigefügte Erklärung nichts sagende Wort Verwandschaft der unedlen Metalle zum Oxygène, rechtfertiget hier nichts; denn es kann doch wohl nichts heissen, als eine erleichterte Verbindung dieser zwei Körper und diese kann nicht anders statt finden, als wenn des einen Körpers — d. i. Metalles — Zusammenhang den Eingang und die allgemeinere Verbreitung des Oxygène — wegen geringer Dichtigkeit — verstattet oder dieses Körpers Bestandtheile schon einigermaassen dieselben sind, wodurch den nachfolgenden der Eingang und weitere Verbindung erleichtert wird.

Aehnliche Worte, wie Verwandschaft und dieses selbst, sollten ohne genauere Erklärung in der Naturlehre nie gebraucht werden, da sie nie für baar Geld, blos für Wechselbriefe angesehen werden können, vor deren Annahme man sich nach den Umständen des Ausstellers zu erkundigen

hat, — man wird nur zu oft selbst mit klingender Münze betrogen.

Gesetzt aber auch, man räume den unedlen Metallen eine noch so grosse Verwandschaft zum Oxygène ein, so muss man doch dabei immer erwarten, eine aufs stärkste erhöhte Temperatur werde diesen zum Wesen des Metalles nicht nothwendigen Körper endlich doch auszuscheiden vermögen, und das Metall wieder regulinisch herstellen können — wenn nicht wirklich ein wesentlicher Bestandtheil dem Körper entzogen worden! —!

Dieser so schwer, vielleicht nie zu erörternde Umstand selbst — ob einigen Metallen bei ihrer Säuerung etwas von ihren Bestandtheilen entgehe oder nicht — giebt eben der in dieser Naturlehre gelehrtten Vorstellungsart ein ganz vorzügliches Gewicht, da die gegebene Erklärung, der Vereinigung der beiden bekannten Bestandtheile zu einem Metall nicht ausschliesst, dass einige Metalle bei ihrer Verbindung mit einer grössern Quantität Oxygène — worinne ja die Säuerung jedes Körpers bestehet — dabei nicht etwas ihres Hydrogène — als des andern Bestandtheiles — entlassen könnten.

Lavoisier führt zudem die Metalle als unzerlegte, aber nicht als einfache Stoffe auf und eine einfachere Vorstellungsart, als die durch gegenwärtige Lehrsätze vorgetragene, dürfte sich wohl nicht geben lassen.

Phosphor und Schwefel.

Blos die neuere Chemie hat diese zwei Körper, welche man für einfach gehalten, aus einer Menge anderer diesen höchst ähnlicher — welche ganz unbemerkt gelassen worden — herausgehoben, denn nicht allein mehrere Erdharze, sondern selbst einige Gummiharze, etwas gesäuertes Wachs, Honigstein und andere Körper zeigen mehr als äussere Aehnlichkeiten mit den zwei genannten Körpern.

Der Phosphor sowohl als Schwefel unterscheiden sich von den vor den Metallen aufgeführten Körpern — denn in den Metallen ist gewiss das Verhältniss des Oxygène zum Hydrogène nicht in allen gleich — durch einen beträchtlichen Antheil Oxygène, (auch durch einen festern Bau) welcher sie nicht allein in die Verfassung setzt, sich sehr leicht mit noch mehr Oxygène zu verbinden, sondern auch, dass sie dadurch sogleich, ohne wie Kampfer und ätherische Oele in einen Zwischenzustand, wo noch kein Uebergewicht des Oxygène zu verspüren, zu treten, sich als Halbsäuren oder Säuren zeigen.

Wenn der Schwefel sehr rein ist — wie er sich in den Hütten anlegt — so säuert er sich wie der Phosphor an der atmosphärischen Luft.

Phosphor und Schwefel lösen sich bei erhöhter Temperatur in den Oelen, sie verbinden sich auch mit den Metallen, welche dadurch spröder werden, woraus mit zu vermuthen, dass letztere dadurch mehr gesäuert worden sind, als sie es zuvor waren.

Aus

Aus Schwefel und Phosphor sind wir wahrscheinlich deswegen nicht im Stande Hydrogène abzuscheiden, weil diese Körper nur so viel, als zu ihrem Bestehen erforderlich, in sich enthalten — und wir sie wie das Wasser (indem wir es als solches vernichten) noch nicht zu analysiren verstehen.

Wenn man auf schmelzenden Schwefel — auch auf glühendes Metall — tropfenweise Wasser bringt, so entsteht Schwefeloxyd — oder Metalloxyd — und es wird Wasserstoffgas entbunden.

Schwefel und Phosphor entsäuren die Metalloxyde, weil das Oxygène leicht in sie eingehet; wobei sie sich säuren und das Metall reduciren.

Der Phosphor — blos ein Produkt der Kunst — scheint viel stärker gesäuert zu seyn als der Schwefel, indem er nicht allein viel schneller sich in der atmosphärischen Luft säuert, sondern auch leichter die Metalle reducirt; der Schwefel muss schon vorher etwas mit Sauerstoff verbunden worden seyn, denn blos als Schwefelsaures reducirt er die Metalle. Die Verbindungen der Metalle mit Phosphor sind brüchiger, als die mit Schwefel.

Den Schwefel findet man fast mit allen Metallen in Verbindung und er zeigt dadurch seine grosse Aehnlichkeit mit den Metallen an; mit dem Arsenik, der beinahe eben so verbrennlich, — eben so in den Hütten behandelt wird — und mit gleich widrigem Geruch verbrennt, dürfte er leicht die meiste Aehnlichkeit haben.

Wenn das Oxygène mit Heftigkeit in vegetabilische Stoffe einwürkt, so verwandeln sich diese in Kohle, d. i. eine mit mehr Oxygène, als in den Gummiharzen befindlich, verbundene Halbsäure.

Nicht allein durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure und mit übersaurem kochsalzgesäuertem Gas setzen wir die vegetabilischen — auch animalischen — Körper in diese Verfassung, sondern auch wenn wir — wie die Theorie der Wärnematerie dieses genauer erläutert — durch hohe Temperatur dieser Körper Beschaffenheit so umändern, dass selbst das Oxygène der atmosphärischen Luft sie in gleiche Verfassung bringt.

Die Lehre von der Wärme bestimmt die Ursache, warum die meisten, vorzüglich die festern vegetabilischen Stoffe, wie Holz und einige andere, nicht in den Zustand der Flüssigkeit zu versetzen sind; daraus ist zugleich abzunehmen, dass wir diesen Körper — die Kohle — nie in der Gestalt einer flüssigen Halbsäure und Säure erblicken, sondern dass blos bei noch weiter erhöhten Temperatur und nach Verbindung mit verhältnissmäßig noch mehrerem Oxygène sich uns dieser Körper elastischflüchtig als Kohlensäure zeige.

Da dieser Kohlenstoff nichts ist, als eine Verbindung von Hydrogène und Oxygène in einem uns noch unbekannten Verhältniss, so ist es gar nicht zu verwundern, dass wir durch Verflüchtigung mehrerer Körper unter Zutritt vom Oxygène diesen Körper produciren oder reduciren, nachdem er noch nicht im Körper war, oder sich schon in der erforderlichen Zusammensetzung da-

rinne befand. Ausser den vegetabilischen und animalischen Körpern, die wir fast alle darein verwandeln können, liefern sehr viele mineralische Körper, welche in ihrer gewöhnlichen Beschaffenheit die grösste Verschiedenheit zeigen, dennoch diesen Stoff, so dass wir einige Mineralien wie den Diamant und Honigstein beinahe ganz, andere wie Erdharze, Kalk und andere Erden oft zum grossen Theil darein verwandeln können. Es wird überhaupt gewiss wenig Körper geben, die gar keine Kohlensäure, wenn nur dem Oxygène der Atmosphäre oder reinerem der Art in Gasform nicht alle Einwirkung entzogen wird, liefern werden, und diese wenigen Körper werden bloss die seyn, welche wie das Gas Oxygène und das übersaure kochsalzgesäuerte Gas beinahe bloss aus Oxygène, oder auch fast bloss aus Hydrogène bestehen.

„ So kann man es nun, man mag das Wasser
„ zerlegen oder zusammensetzen, als ausgemacht und bewiesen ansehen, so gut als es
„ in der Chemie und Physik nur geschehen
„ kann, dass das Wasser keine einfache Substanz ist, sondern dass es aus zwei Stoffen,
„ dem säurezeugenden und dem Wasserstoffe
„ zusammengesetzt ist.

Lavoisier.

Das Wasser ist den vollendetsten Versuchen nach eine verdichtete Verbindung des Hydrogène und Oxygène, aus welchen es sowohl zusam-

mengesezt als darein zerlegt werden kann. In dieser Verbindung befinden sich diese beiden elementarischen Bestandtheile in solchem Verhältniss gegen einander, dass keines derselben sich — so wenig durch Geschmack als durch Geruch — als überwiegend zeigt; beide sind gleichsam gesättigt, sie reduciren weder noch oxydiren sie die Metalle, sie röthen die blauen Pflanzensäfte nicht und bei hoher Temperatur entweichen beide gemeinschaftlich.

Wird bei einer Verbindung dieser beiden Substanzen mehr als 0,85 Oxygène genommen, so wird dieses Uebergewicht und noch mehr als dieses mit einer geringen Menge Hydrogène eine viel dichtere Verbindung — als zu Wasser — eingehen und deren specifisches Gewicht sich zu dem des Wassers wie 12715 zu 10000 verhalten; diese dichtere Verbindung wird dann auch vom Wasser sehr verschiedene Wirkungen zeigen und sich wie Salpetersäure verhalten. Verstünden wir in einem andern Verhältnisse Hydrogène als frei und überwiegend mit dem Oxygène zu verbinden, so würden wir auf ähnliche Art auch Salzsäure zu produciren vermögen.

Das Wasser ist bekanntlich 800 mal dichter als die atmosphärische Luft und doch kennen wir Körper, welche noch 20 mal dichter als das Wasser sind; und hieraus kann uns die so grosse Verschiedenheit der Körper gegen einander einleuchten, wenn wir dabei bemerken, dass nun noch aus Verbindungen schon zusammengesetzter Körper sowohl unter sich als wieder mit einfachen jederzeit andere entstehen.

Analytische Beweise durch Phosphor- und Metall-Oxydationen, auch andere Eudiometer haben gelehrt, dass die atmosphärische Luft aus 0,27 Sauerstoffgas, 0,72 Stickstoffgas und 0,01 kohlensaurem Gas bestehe. Wollte man nun auch hier voraussetzen, es sei diese atmosphärische Luft eine Mischung ganz eigner besonderer Art, so würden denn doch die steten Auflösungen so vieler in und neben derselben befindlichen Körper erfordern, dass wir stets einen grossen Theil fremder ihr nicht zugehöriger Substanzen darinne antreffen müssten, dieses ist aber der Fall nicht; denn ausser einer ganz geringen Menge Hydrogène ist selbst durch die neuern bestimtesten Versuche nichts darinne entdeckt worden. Derjenige Körper, welcher am öftersten in der atmosphärischen Luft aufgelöst wird (das Wasser) — wie uns ganz vorzüglich synthetische Beweise (die Präcipitation desselben) lehren — findet sich dennoch im aufgelöseten Zustande wie darinne höchstens blos zertheilt und auf Hygrometer wirkend, aber selbst da in ganz unverhältnissmässig geringer Menge, so dass wir einen umgeänderten Zustand, in welchem wir es noch nicht gehörig erforschet, für dasselbe annehmen müssen.

Es ist uns bisher blos möglich gewesen, aus Hydrogène und Oxygène Wasser zu produciren, aus Azote und Oxygène haben wir dieses noch nicht vermocht und dennoch scheint dieses letztere um so leichter zu bewerkstelligen, da wir so oft aus diesen beiden Substanzen sich dasselbe, ohne Anwendung so heftiger Mittel wie Elektricität und Feuer sind, bilden sehen,

Zucker ist seit Lavoisier als eine der gemischtesten Verbindungen anerkannt worden, bestehend aus Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Wasser, worin er zerlegt worden ist.

Die ihn bildenden Bestandtheile befinden sich beinahe gesättigt in ihm und nur als schwache Halbsäure wirkt er auf unsre Geschmacksnerven.

Wenn man dem Zucker sein Wasser — welches vielleicht aus ihm erst producirt worden — durch erhöhte Temperatur entzieht und denselben sodann säuert, so nimmt er die Natur eines Gummi an, wie man leicht erfährt, wenn man ihn unter Einwirkung des Oxygène mit Feuer behandelt; wird ihm sein Wasser vorher nicht entzogen, so zerfließt er, wenn er dem übersauren kochsalzgesäuerten Gas ausgesetzt wird, in eine scharfe Säure.

Was die Erden und Alkalien betrifft, so kennen wir bloß die nähern Bestandtheile eines Alkali genauer; dieses besitzt die Eigenschaft, selbst bei niedriger Temperatur sich zu verflüchtigen, welches bei den andern bloß erst durch mehrere Wärmematerie bewirkt wird, bei deren Verflüchtigung jedoch das dadurch gewonnene Produkt noch nicht untersucht worden.

Alkalien und Erden verbinden sich leicht untereinander und besitzen die Eigenschaft, das Oxygène der Atmosphäre bis zu einem bestimmten Grade an sich zu ziehen.

Die fixen Alkalien, die wir bloß durch Behandlung vegetabilischer Körper mit Feuer erlangen,

sind nichts als ein beim Verbrennen gesäuertes Hydrogène; das Ammoniak gewinnen wir bereits auch auf andere Art, ganz ohne Anwendung des Feuers; über die Erden sehe man den Abschnitt von den Metallen nach.

Die Erden und Alkalien lösen sich in Oelen, wenn sie von allem freien Oxygène — durch Austrocknen oder wenn sie kaustisch gemacht werden — befreiet worden sind.

Salpetersäure und Kochsalzsäure.

Die grosse Aehnlichkeit dieser zwei flüssigen Säuren scheint über die aufgesuchten Verschiedenheiten derselben beinahe übersehen zu werden.

Die Hervorbringung der Salpetersäure ist im Abschnitte vom Wasser erklärt worden, und es bedürfte gar keines weitem Aufsuchens der Aehnlichkeiten beider, wenn wir eben so im Stande wären, die Salzsäure zusammenzusetzen, welche wir bis jetzt bloß zu reduciren, aber nicht zu produciren verstehen.

Was die sogenannten Verwandschaftstabellen dieser Säuren zu andern Körpern betrifft, so finden wir fast dieselbe Folge, und wenn sich dieser oder jener Körper ja in etwas verschieden gegen beide zeigt, so beruhet doch der ganze Unterschied der scheinbar so sehr verschiedenen Wirkungsart bloß darinne, dass bei der Behandlung eines Körpers in Salzsäure die Wirkung auf einen geringeren Grad der Säuerung zeigt, als bei der Salpetersäure.

Es wird obschon ohne völlige Ueberzeugung von den neuern Chemikern angenommen, dass der Salzsäure Basis das Hydrogène sei, ich setze hinzu nicht bloß Basis, sondern, vorher wie es scheint, ganz ungesäuerte Basis: denn einer jeden Säure Basis ist nach diesen Lehrsätzen das Hydrogène, aber nach schon vorher in geringerem Grade eingegangener Verbindung mit Oxygène, wie z. E. im Azote, Carbonne, Schwefel etc.

Die Eduktion des Hydrogène durch die Behandlung der Metalle mit Salzsäure hat ohne Zweifel die Veranlassung zu dieser Behauptung gegeben, und es ist wohl gewiss, dass die Erklärung, als rühre dieses Hydrogène aus dem mit der Salzsäure verbundenem Wasser her, um so weniger als befriedigend angesehen werden kann, wenn man bedenkt, dass das Wasser kein Auflösungsmittel für die regulinischen Metalle sei und weiter etwas als Hydrogène — irgend eine Basis musste doch der Salzsäure zum Grunde liegen und frei werden — bei diesem Process dennoch nicht zum Vorschein kommt, auch dass kochsalzgesäuerte Metalle das Hydrogène nicht aus dem Wasser treiben, wenn sie damit behandelt werden.

Das grössere specifische Gewicht des Oxygène gegen Hydrogène und der Abschnitt vom Azote rechtfertigen das Verhältniss des specifischen Gewichts der Salpetersäure gegen Salzsäure, das sich wie 12 zu 11 verhält.

Durch das salpeterhalbsaure Gas wird die Salzsäure, wenn man es mit derselben vermischt, nicht geändert!

Die Salpetersäure löset das Silber auf, die Salzsäure schlägt es aus dieser Auflösung nieder, das Gas Hydrogène bringt es der Reduktion noch näher!

Wenn nun das Azote aus 0,21 Hydrogène und 0,79 Oxygène bestehet, so wird die Salpetersäure, die aus 0,20 Azote und 0,80 reinem Oxygène bestehet, als Endbestandtheile 0,05 Hydrogène und 0,95 Oxygène in sich haben, aber nicht in einfacher Mischung.

Das Verhältniss dieser beiden Grundstoffe in der Salzsäure ist nicht so leicht zu bestimmen, da dieselbe blos in Gasgestalt rein angetroffen wird.

Auf die Erden und Alkalien zeigt die Salpetersäure fast doppelt so viel Einwirkung wie die Salzsäure; die Salpetersäure verbindet sich überhaupt leichter mit jedem schon etwas Oxygène enthaltenden Körper, weil das Azote der Verbindung weniger widersteht.

Es will auch Berthollet in der Salzsäure Azote gefunden haben, vielleicht producirt.

Wenn wir eine vollkommene Säure durch Wärmematerie in Gasgestalt versetzen und verbinden sie dabei zugleich mit noch mehr Oxygène, so erlangen wir eine übersättigte Säure; diesem Gas können wir sodann wieder seine Wärmematerie entziehen und es mit Wasser vereinigen, wo wir es als eine flüssige Säure gebrauchen können.

Durch sehr verringerte Temperatur können wir diese zum festeren Körper herstellen und dann

ist es gewiss derjenige feste Körper, der beim wenigsten Hydrogène fast blos aus Oxygène bestehet.

Wenn wir Salpeter- und Salzsäure, beide in Verbindung in Gasform setzen, so erlangen wir dasselbe kochsalzgesäuerte Gas; das heisst, es zeigt hier das Azote die Wirkungen, die wir an der Verbindung des Hydrogène und Oxygène wahrnehmen!

Am reinsten ist das Oxygène in Gasform, wo wir es von allem freien Hydrogène abscheiden können und wo nur ganz wenig Azote nicht von ihm zu trennen ist; aber in dieser als der Gasgestalt ist das Oxygène auch so wenig verdichtet, dass wir dadurch nur wenig von seiner Natur zu ergründen vermögen.

Wie in dieser Gasart und andern ähnlichen Verbindungen das Oxygène an den brennenden Körpern eine so grosse Verstärkung der Flamme bewirkt, soll hier nochmahls wiederhohlet werden.

Wenn ein Körper eine Flamme entlässt, so geschieht dieses, indem sich seine elementarischen Bestandtheile aus einander geben und dadurch die darzwischen habenden Theile des Lichts (siehe die nachfolgende Theorie des Lichts) entlassen. Wenn nun das Oxygène — als der überwiegende Stoff in der Natur — zwischen die sich auseinander gebenden Theile eindringt, (dass dieses geschehe, lehrt die dadurch hervorgebrachte Säuerung der Körper) so wird die Zertheilung des Körpers befördert und das Licht in grösserer Menge und

Geschwindigkeit seinen Aufenthaltsort zu verändern veranlasst, und hierdurch wird die Vergrößerung der Flamme bewürkt.

Nichts brennt dann, nichts zertheilt sich leichter in seine Bestandtheile, als Hydrogène enthaltende Körper, vor allen das Gas Hydrogène; am wenigsten das Gas Oxygène und in diesem brennen wie überhaupt blos die noch wenig damit verbundenen Körper.

* * *

„Jede Säure oder Halbsäure bestehet aus zwei
„Bestandtheilen, aus dem gesäuerten Körper
„oder der Grundlage der Säure: und aus dem
„säurenden Körper oder dem Sauerstoffe.“

D. Girtanner.

In der vorstehend verfolgten Stufenleiter, welcher leicht noch sehr viele Sprossen eingezogen werden können, werden vielleicht mehrere darinne aufgeführte Körper ihren gehörigen Platz nicht gefunden haben und dem Oxygène oder Hydrogène näher gerückt worden seyn, als ihre wahre Beschaffenheit verlangt, aber blos speziellere Zergliederungen, als wir von ihnen jetzt besitzen, werden alle diese Körper an ihren gehörigen Ort bringen.

So werden gewiss die Metalle nicht insgesamt ihre beiden Grundbestandtheile in gleichem Verhältnisse besitzen; eine Classification derselben ist aber zur Zeit noch nicht möglich.

Die am Schluss des Ganzen unter der Aufschrift „Analogien“ betrachteten Körper sollen

als Beweise und Vereinigung der abgesondert vortragenen Vorstellungsarten dienen.

II. Wärmematerie.

Begriff der Wärmematerie.

Wärme, Wärmestoff, Calorique, Wärmematerie ist diejenige einfache Substanz, deren einzige unmittelbare Wirkung — in jeder Verfassung — Bewegung ist, und deren Verbreitung ganz allgemein, jedoch nie ausser aller Verbindung wahrgenommen worden ist.

Diese Bewegung offenbaret sich uns nicht stets als solche, oft durch Wärme, Formänderung, Ausdehnung und ähnliche Folgen.

Das Gefühl beim Eindringen der Wärmematerie in unsern Körper.

„Taucht man den Finger in die frosterregende Mischung — in welcher Quecksilber, gesättigtes Ammoniak, Salpetersäure mit Salpetergas gemischt, Salzsäure, und rectificirter Schwefeläther, gefror, fest ward, oder crystallisirte — so fühlt man einen Schmerz gleich einem heftigen Drucke im Schraubenstock. In vier Secunden wurde der Finger so weiss wie Schnee, ohne Empfindung und liess sich nur mit Mühe wieder ins Leben bringen.

Fourcroy, Guyton, Graf von Mussin Puschkin, Zanetti, Rouppe, Hassenfratz.

Um uns von dem unbehaglichen, als ein Drücken sich zeigendem Zustande, den wir Kälte nennen, zu befreien, haben wir kein anderes Mittel, als uns Wärmematerie anzueignen, und dieses vermögen wir blos auf zweierlei verschiedene Art zu bewerkstelligen, indem wir dieselbe entweder ausserhalb oder in unsern Körper aus andern Substanzen ausscheiden und uns damit erfüllen. — Durch undurchdringlichere (wenig wärmeleitende) Bedeckung versetzen wir uns noch nicht in einen wärmern Zustand, sondern erschweren blos der ferner uns zugebrachten Wärmematerie den vorher leichtern Austritt. —

Da wir nirgends freie Wärmematerie — denn ohne Verbindung kennen wir sie gar nicht — finden, so müssen wir sie aus andern Körpern auszutreten zwingen, d. i. wir müssen diese Körper zersetzen; je nachdem wir nun dieses ausser unserm Körper oder in ihm — in letztem Falle auch durch ihn — verrichten, darnach versetzen wir uns auf verschiedene Art in den Zustand der Wärme.

Wenn wir Holz, Torf, Oel, Wachs, Weingeist, gas hydrogène u. s. w. verbrennen, so zersetzen wir diese Körper, das heisst, wir versetzen sie in einen Zustand, der von ihrem vorigen in mehr als einer Rücksicht verändert ist, und bei welcher Umänderung sie alle in sich gehabte Wärmematerie entlassen; hier können wir uns derselben bei ihrer Entweichung leicht bemächtigen, da, wenn wir uns derselben blos stellen, ihr Eindringen, durch Aufhebung des Drucks, das Gefühl der Wärme in uns sehr bald erregen wird.

Wie die Abwesenheit der Wärmematerie — jedoch nicht gänzliche, denn von dieser haben wir keinen Begriff — Verengung, Zusammendrücken, Drücken oder Kälte verursacht, so bewirkt ihr Daseyn Erweiterung, Abspannung, Erschlaffung, und dadurch verringertes Kraftgefühl.

Wärmematerie eignen wir uns ferner an vorzüglich durch den Genuss des Weines überhaupt, des Weingeistes in jeder Mischung, der Gewürze, des gas oxygène und dergleichen, durch das Athmen wie durch den Genuss der Getränke und der meisten Speisen, welche alle in unserem Körper und zwar grösstentheils durch die Verdauungswerkzeuge zerlegt werden, wobei die Wärmematerie frei wird und ihren Einfluss auf den Körper durch Erwärmung zeigt.

Durch eine von diesen beiden Arten der Wärmeaneignung sind wir blos im Stande, in uns das Gefühl der Wärme zu verstärken, und beide Mittel werden auch unaufhörlich angewandt.

Verstärkte Bewegung, wodurch das Athemholen vermehret wird, befördert zwar die Erwärmung, oft aber ist das Austreten der Wärmematerie dabei stärker als der Ersatz, dann muss Kälte erfolgen; eben so bei gehemmter Verdauung, die auch durch den Genuss zu vieler Speisen bewirkt wird, beim Genuss kalter, nicht leicht zu zersetzender Getränke und überhaupt wenn mehr Wärmematerie austritt, als eingeht, wie bei Müdigkeit, Schlaf und dergl.

Es bestehet demnach also die Empfindung, die wir Wärme nennen, darinne, dass durch den Eingang der Wärmematerie in unsern Körper der

Druck, den dessen kleinste Theile gegen einander ausüben, durch ihr Dazwischentreten und die sie bezeichnende Bewegung aufgehoben wird, und einen Körper, mit dem wir in Berührung kommen, nennen wir kalt oder warm, je nachdem wir an ihn Wärmematerie abgeben oder von ihm welche erhalten, nachdem er entweder — verhältnissmässig — weniger davon besitzt, als unser Körper, oder mehr.

Kälte ist die Empfindung, die ein Körper durch seine ganze, — d. i. seiner Theilchen — Schwere verursacht, ohne dass dem Druck derselben die Wärmematerie durch ihre Bewegung widerstehe. Wärme ist Aufhebung des Drucks, den die Theile eines Körpers gegen einander ausüben, durch die Wärmematerie bewerkstelliget.

Kälte ist nichts als Mangel an Wärme, und Frostableiter gründen sich auf Mangel an richtigen Begriffen und auf Versuche, die ohne gehörige Kenntnisse und erforderlichen Beobachtungsgeist angestellt sind.

Ausdehnung der Körper durch Wärmematerie.

Durch Bewegung dehnt die Wärmematerie die Körper aus, denn ein Körper erfüllt in seinem ruhigen Zustande ein kleineres Volumen, als wenn er sich in Bewegung befindet, — doch bemerken wir nicht allezeit einen grössern Umfang — auch wird derselbe Körper in Verbindung mit der Wärmematerie mehrern Raum einnehmen, als ohne diese.

Das Eingehen der Wärmematerie in einen Körper treibt dessen Theile aus einander, so dass jemehr davon in einem Körper ist, desto mehr wird dieser Körper ausgedehnt seyn, — scheinbare Ausnahmen wird die Theorie im Verfolg erläutern — also dass der Zusammenhang der kleinsten Theilchen eines Körpers oft so sehr unterbrochen wird, dass ein vorher durch mehrere unserer Sinne zu empfindender Körper von keinem derselben mehr wahrgenommen werden kann. Diese Ausdehnung der Körper wird sich nach festerem oder loserem Zusammenhange der Körper und nach deren mehrmaliger Zusammensetzung — da hier nicht von den Elementen dieser Körper die Rede ist — richten. Die Körper, welche schon mehr Wärmematerie in sich haben, sind deren verstärkter Einwirkung vorzüglich ausgesetzt und deren Aufnahme fähig.

Ehe sich feste Körper so sehr zertheilen, dass sie zum grossen Theil unsern Sinnen entgehen, leiden mehrere derselben eine auffallende Veränderung, indem sie aus dem festen Zustande in den der Flüssigkeit übergehen, und dann erst bei noch mehrerer Wärmematerie sich verflüchtigen.

Ein fester Körper dehnt sich in seinem festen Zustande nach dem Verhältniss der in sich genommenen Wärmematerie — grösstentheils uns sichtbar — aus; wird dieser Körper flüssig, so ist er in diesem Zustande für die Wärmematerie ein Körper ganz anderer Art, er nimmt gewöhnlich gegen das Maximum der Grösse seines vorigen festen Zustandes jetzt einen geringern Umfang ein. Hier wird die Wärmematerie viel mehr Einfluss auf ihn

zei-

zeigen und seine Ausdehnung im stärkern Fortgange, bis er in Dampfgestalt übergegangen, oder sich als permanentere elastische Flüssigkeit mit der ihm möglich grössten Menge von Wärmematerie verbunden hat, zunehmen.

Dass viele feste Körper einen grössern Umfang einnehmen, als wenn sie flüssig sind — wie Glas, Schwefel, einige Metalle, Eis und mehrere — da andere die entgegengesetzte Beschaffenheit zeigen, liegt im Bau dieser Körper, da erstere weniger dicht ihre Festigkeit passender Zusammenfügung verdanken, da letztere — wie z. E. Gold — von dichterer Beschaffenheit keine Wärmematerie ohne Vergrösserung des Umfangs in sich aufzunehmen vermögen.

Die atmosphärische Luft ist durch die Wärmematerie so ausgedehnt, dass sie 800mal leichter als Wasser ist, welches doch auch schon eine hinlängliche Menge derselben in sich hat, und es giebt Körper — wie Gold und Platina — welche 20 und mehr mahl schwerer als Wasser sind, dennoch haben auch sie nicht wenig Wärmematerie in sich.

Nicht jeder Körper wird, andern gleichmässig von der Wärmematerie ausgedehnt, und man siehet bei einem Körper eine bestimmte Menge derselben oft noch keine Veränderung hervorbringen, wenn dieselbe Menge eines andern Körpers ganze Beschaffenheit umändert. So verwandelt man Eis durch wenig Wärmematerie in Wasser, wovon Gold und viele andere Körper noch nicht die geringste Veränderung zeigen.

Diese Ausdehnung der Körper durch die Wärmematerie hat man zu benutzen gesucht, die Menge derselben, so in einem Körper vorhanden, zu bestimmen, auch zu Vergleichung der Quantitäten derselben in verschiedenartigen Körpern.

Man hat sich hierzu derjenigen Körper bedient, welche eine leichte Verbreitung der Wärmematerie über ihren ganzen Umfang verstatten.

Körper dieser Art nennt man — — —

Leiter der Wärmematerie.

Bei dem Eindringen und Verbreiten der Wärmematerie in den Körper finden wir eine grosse Verschiedenheit, wodurch sich die Körper von einander unterscheiden.

Jeder Körper enthält Wärmematerie in sich, es sei so wenig es wolle, ganz ohne selbige ist nichts; je mehr ein Körper davon schon in sich hat, desto leichter nimmt er noch mehr auf, auf die gleichmässige Verbreitung über den ganzen Körper oder Einschliessung auf einen Theil hat sie nur geringen Einfluss, denn diese Verbreitung hat zum grössten Theil ihren Grund in des Körpers Zusammenfügung, worinne wir bei einiger Untersuchung sehr bald die Ursache finden.

Mehrerer Körper Zusammenfügung ist — wie wir oft mit blossen, öfterer mit bewafneten Augen bemerken — so gleichförmig, das heisst, seiner kleinsten Theilchen Lage, Abstand von einander so durchgängig dieselbe, so gleich weit, dass sie sich merklich von andern Körpern unterscheiden, welche theils leicht sichtbare Höhlungen in sich

haben, theils wieder — in demselben Körper — unverhältnissmässig dicht, im Ganzen also äusserst ungleichmässig zusammengesetzt sind. Hieraus folgt, dass die Körper ersterer Art die Wärmematerie, welche sie einmahl in sich aufgenommen, eben so leicht in sich weiter verbreiten, und so über den ganzen Körper, so weit er von gleicher Beschaffenheit ist, vertheilen werden. Dieser Art Körper sind vorzüglich alle Metalle in ihrem regulinischen Zustande, das Wasser und andere flüssige Körper, mehrere Steine u. s. w.: und werden Leiter der Wärme genannt.

In den Körpern der zweiten Art wird die Verbreitung der in sie gebrachten Wärmematerie nicht durch ihren Bau begünstiget, hier wird sie sich vielmehr in grösserer Menge — bei verstärkter Zuleitung — in dem Theile, welcher sie aufnahm, ansammeln, wenn dieses Körpers weiter davon entfernte Theile noch ganz von der Wärmematerie Einwirkung befreiet sind. Körper dieser Art werden, in Gegensatz vorher bezeichneter, Lichtleiter der Wärme genannt, wie Glas, Pech, Schwefel, Eis u. s. w.

Aus dieser Verschiedenheit folgt, dass die Leiter der Wärmematerie nicht nur an jedem ihrer Theile beinahe dieselbe Wärme zeigen werden, sondern auch hier noch fast durchgängig zugleich glühen, schmelzen und sich verflüchtigen werden — denn wenn letzteres gleich nur allezeit auf der Oberfläche der Körper geschieht, so sind doch die darunter befindlichen Theile grösstentheils mit gleicher Menge von Wärmematerie vereinet, und der Druck der obern Theile hindert nur der

untern Aufsteigen und somit ihre Verflüchtigung.

Wie sehr schon der Druck der atmosphärischen Luft die Verflüchtigung der Körper hindert, zeigen die Versuche mit der Luftpumpe, wo nach Wegnahme eines Theils der Luft schon bei viel weniger Wärmematerie die Verflüchtigung vor sich gehet.

Das Sieden.

Nachdem die Wärmematerie einen Körper flüssig gemacht, so wird, wenn noch ferner welche zugeleitet wird, diese die Theilchen des Körpers immer stärker auseinander treiben, so dass dieser Körper vor unsern Augen endlich ganz verschwindet, d. i. sich verflüchtigt, kocht, siedet.

Wenn wir in gläsernen Gefässen einen durchsichtigen Körper — z. E. Wasser — dem Zufluss einer hinlänglichen Menge von Wärmematerie aussetzen, so sehen wir sie — durch das Gefäss — in dem Körper als Blasen aufsteigen, wo sie sich mit des Körpers Theilen verbindet, selbige ausdehnt und als Dampf u. s. f. mit sich fortführt.

An welchem Orte des Gefässes wir auch die Wärmematerie einleiten, da werden wir ihren Eingang in den Körper sehen.

Jeder flüssige Körper nimmt, ohne diesen Zustand zu ändern, eine gewisse Menge von Wärmematerie in sich, welche — bei gleichem Widerstande von aussen — einmahl so gross seyn wird wie das andere; bei dieser Menge wird er siedend und mehr davon nicht in sich aufnehmen können,

sondern blos geschwindere Verflüchtigung dadurch erleiden.

Es folgt hieraus, dass bis zu diesem Zustande der Verflüchtigung jeder — flüssige — Körper ein Leiter der Wärmematerie sey, denn diese hat sich so gleichmässig in seine Zwischenräume vertheilt und dadurch dieses Körpers Theile so geordnet, dass sie jetzt gleich weit von einander abstehen; fließendes Eis, Glas, Pech und dergl. geben hierzu die Beweise, da sie sich in ihrem festen Zustande als die schlechtesten Leiter zeigten.

Das Sieden ist demnach eines Körpers Verflüchtigung nach Aufnahme der möglichstgrössten Menge von Wärmematerie.

Beim Sieden und der zitternden Bewegung der atmosphärischen Luft über heissen Körpern, als glühenden Kohlen und selbst von der Sonne erhitzten Gegenständen, sehen wir die Wärmematerie — ohne Flamme — in ihrem für uns einfachsten Zustande.

Das Wasser enthält die Bestandtheile der atmosphärischen Luft, welche durch die Wärmematerie auszutreten bewogen werden; Luft in Wasser fertig annehmen zu wollen widerspricht aller vernünftigen und deutlichen Vorstellung.

Thermometer, Pyrometer, Calorimeter.

Cornelius Drebbel von Alkmar in Nordholland, bediente sich zu Anfange des 17ten Jahrhunderts der atmosphärischen Luft zu einem Maasstabe für die vorhandene Wärmematerie,

indem er in einer Glasröhre, woran oben eine Kugel geschmolzen war, die atmosphärische Luft mit einer gefärbten Flüssigkeit oder mit Quecksilber sperrte; hier wirkte bei veränderter Temperatur die eingeschlossene Luft auf die unter ihr befindliche Flüssigkeit, indem sie sich bei weniger Wärmematerie zusammenzog, wobei die Flüssigkeit stieg, oder sich durch die Wärmematerie erweiterte und die Flüssigkeit weiter herab drückte. Dieses Thermometer ist das empfindlichste unter allen, allein der Druck der Atmosphäre — durch die niedere Oeffnung — auf die Flüssigkeit zwingt das Instrument zugleich als Barometer zu wirken.

Bernoulli nahm eine sehr lange Barometer-röhre, füllte sie mit Quecksilber und schmolz die niedere Oeffnung der Röhre zu.

Torricelli — der hierbei die höchste Höhe des Quecksilberstandes entdeckte — machte den Raum über der Flüssigkeit luftleer, dass die untere Flüssigkeit sich freier und ungehinderter ausdehnen konnte, als wenn die atmosphärische Luft auf sie drückt.

Amontou nahm sehr enge Röhren, füllte die untere Hälfte mit Quecksilber und machte es dann in Grade getheilt mit andern vergleichbar.

Die Florentiner Academie erfand das Thermometer mit Weingeist, wo unten eine Kugel angebracht war. Dieses Instrument verbesserte Reaumur im Jahr 1730, er mischte Weingeist, der auf Pulver gegossen dasselbe zündete, mit $\frac{1}{3}$ Wasser, zum untern Punkte bestimmte er den, wo der Liquor stand, wenn die Kugel der zum Gefrieren des Wassers erforderlichen Kälte ausgesetzt war;

da er fand, dass sich dieser Weingeist um 00,8 oder 0,080 in der grössten Hitze, die er in siedendem Wasser anzunehmen fähig war, ausdehne, so theilte er den Zwischenraum zwischen dem Siede- und Gefrier-Punkt in 80 gleiche Theile, — wenn der Liquor in siedendem Wasser aufs höchste gestiegen, so wird das Thermometer oben zugeschmolzen. Duchrest liess im Jahr 1740 oben an die Röhre noch eine Kugel anschmelzen, damit der Weingeist ohne die Röhre zu zersprengen die Hitze des siedenden Wassers vertragen könne.

Halley erfand im Jahr 1680 das Thermometer mit Quecksilber, und Fahrenheit nahm 1714 bei Fertigung derselben den Punkt zum untern an, bei welchem das Quecksilber in dem sehr kalten Winter im Jahr 1709 in Danzig gestanden, auf welchen Punkt eine Mischung von Salmiak und Schnee das Quecksilber allezeit fallen macht, und theilte den Raum von da bis zu dem Punkte, auf den es die natürliche Wärme des menschlichen Körpers bringt, in 96 Theile, und nach solchen Theilen oder Graden gerechnet, bringt das gefrierende Wasser das Quecksilber auf 32, das siedende Wasser auf 212, und das siedende Quecksilber auf 600. Der Punkt, den gefrierendes Wasser zeigt, steht also von dem des siedenden Wassers um 180 Grade ab.

Delisle theilte 1738 sein Quecksilber-Thermometer von dem Punkte, auf welchen es gefrierendes Wasser brachte, bis zu dem, auf den es siedendes versetzt, in 153 Theile, weil er fand, dass sich das Quecksilber in der Hitze des siedenden Wassers um 0,0153 ausdehne, bezeichnete aber den

Punkt, den siedendes Wasser anzeigt, mit 0, und den des gefrierenden mit 153.

Celsius theilte (1740) diesen Zwischenraum in 100 Grade, zählte jedoch wie Fahrenheit und andere vom untern — oder Frost- — Punkte hinaufwärts.

Nach diesen Angaben ist es leicht, diese verschiedenen Instrumente mit einander zu vergleichen, und es ist nur noch zu wissen, dass sich selbst die Glasröhre zwischen dem Frost- und Siede-Punkt um $\frac{1}{80}$ ausdehne. Unter dem Frostpunkte werden ferner noch mehrere den obern gleiche Grade aufgetragen, um es auch bei noch weniger Wärmematerie gleich brauchbar zu erhalten.

Das Quecksilber dehnt sich gleichmässiger als Weingeist aus, aber nicht so schnell und gefriert auch eher. Weingeist dehnt sich geschwinder aus, und gefriert sehr schwer. Die atmosphärische Luft dehnt sich am schnellsten auch von der wenigsten Wärmematerie aus.

Die sogenannten Pyrometer — obgleich das Licht, ohne welches doch kein Feuer ist, nichts hierbei würkt — erfand Musschenbrök, um Vergleichen bei grösserer Menge von Wärmematerie anzustellen; sie bestehen aus Metallstäben, an welchen die Ausdehnung durch einen daran befindlichen Zeiger die Zu- oder Abnahme der Menge von Wärmematerie bestimmt.

Gren sagt: „Wedgwoods Pyrometer „macht allen andern den Vorzug streitig. Es „gründet sich auf das Vermögen des Thons in der „Hitze zu schwinden, ohne sich durch plötzliche „Erkaltung wieder auszudehnen. Auf eine mes-

„singene Platte sind messingene Stäbe gelöthet,
 „die etwas schräg gegen einander laufen, und so
 „eine allmählig enger werdende Nute bilden, in
 „welche die zum Gebrauch dienenden thönernen
 „Würfel hinein geschoben werden. Um nun
 „den Grad der Hitze eines Ofens zu messen, legt
 „man einen thönernen Würfel hinein und wirft
 „ihn sogleich, nachdem er die Hitze des Ofens an-
 „genommen hat, in kaltes Wasser. Der Würfel
 „geht desto tiefer in die Nute des Pyrometers hin-
 „ein, je schmaler seine Seite durch die Hitze ge-
 „worden ist. An der Stelle, wo der Würfel stek-
 „ken bleibt, steht auf den Stäben eine Zahl, die
 „den Grad der Hitze angiebt.“

Hierbei ist zu bemerken, dass sich der Thon
 in der Hitze bloß einziehet, in so fern das vorher
 in ihm befindliche Wasser heraus gehet, dass also
 längeres Aussetzen der Hitze das bei ihm bewür-
 ken müsse, was in kürzerer Zeit eine grössere
 Quantität von Wärmematerie bewirkt und dass
 deshalb seine vorherige Beschaffenheit in Absicht
 der Feuchtigkeit stets dieselbe seyn müsse, dass
 vorzüglich die Bestandtheile des Thons — denn
 er besteht doch nie aus reiner Alaunerde — genau
 bestimmt und in jeder anzustellenden Beobachtung
 und Vergleich genau dieselben seyn müssen, da
 jede andere Mischung durch eine verschiedene
 Quantität Wärmematerie auch in einem kürzeren
 oder längeren Zeitraum zu gleicher Trockenheit
 gelanget. Zu jedem wissenschaftlichen Zwecke
 dürfte dieses Instrument an Unbrauchbarkeit sei-
 nes gleichen kaum finden, und höchstens bei Fa-
 briken von geringem Nutzen seyn. Im Jahr 1780

haben Lavoisier und de la Place ein Instrument unter dem Namen Calorimeter beschrieben, wodurch aus der Schmelzung einer bestimmten Menge Eis die Menge der aus einem Körper entlassenen Wärmematerie — welche eben das Eis schmolz — verglichen werden soll mit der Menge, die ein anderer Körper unter gleichen Umständen entliess.

Die Erfinder scheinen es blos zu Bestimmungen der beim Verbrennen der Körper entlassenen Wärmematerie bestimmt zu haben; sie suchen dem Einwand zu begegnen, dass man bei dem durch das Verbrennen der Körper — z. E. des Phosphors — erhaltenen Rückstand — wie Phosphorsäure — auch noch einige Wärmematerie in Rechnung zu bringen habe. Es wird nun allerdings durch den allezeit bleibenden Rückstand einer Säure oder Halbsäure — welchen das Oxygène der atmosphärischen Luft producirt — jede Bestimmung der aus dem verbrannten Körper ausgetretenen Wärmematerie ganz verhindert, und da die mit eingeschlossene atmosphärische Luft, ebenfalls bei diesem Verbrennen zersezt wird, so kann man auf keinen Fall wissen, ob die entlassene Wärmematerie dem verbrannten Körper oder der atmosphärischen Luft entzogen worden, oder ob eines dieser beiden nicht vielleicht selbst nach diesem Process mehr Wärmematerie als vorher in sich aufgenommen.

Es ist nothwendig — wie die Erfinder auch selbst verlangen — dass Versuche mit diesem Calorimeter nur in einer Atmosphäre, die nicht unter 0 R. ist und nicht über 9 — 10° desselben

Maasstabes angestellet werden, dass das Eis, was dazu angewendet wird, nicht unter 0 R. sei, — weil es sonst, bis es bei diesem Grade schmilzt, noch Wärmematerie verschlucken würde — dass dieses Eis so zusammengedrückt werde, dass keine Höhlung dazwischen bleibt und dergl. mehr, so dass gewiss dieses Instrument seinen Erfindern bereits weit mehr Ehre als dessen Bewunderern und der Wissenschaft Nutzen gebracht hat, denn ausser diesen eigenthümlichen Mängeln besitzt es auch noch die, welche von den andern gewöhnlichen Wärmemessern unzertrennlich sind.

Nicht allein dass kein Thermometer im Stande ist, die Quantität der zu erforschenden Wärmematerie, sondern nur ob eine grössere oder geringere Menge derselben — in Vergleichung mit einer andern — im Körper vorhanden sei, nicht aber, wie viel dieser Unterschied betrage, anzuzeigen, so vermag auch kein einziges derselben die Quantität der Wärmematerie in zwei verschiedenen Körpern nur in Vergleichung anzugeben, sondern sie vermögen diese Vergleichung — blos bei Körpern, die durchaus in allen ihren Theilen ganz von derselben Art und Beschaffenheit sind, zu bewerkstelligen, so dass ihre Anwendung — ausser dem letzten Falle — nicht allein zu allen wissenschaftlichen Zwecken, sondern auch zu jedem andern Gebrauch, wo nur die geringste Genauigkeit verlangt wird, ganz unnütz ist.

Es ist gewiss keine erfreuende Beobachtung in einer so geschätzten und unentbehrlichen Wissenschaft, als der Naturlehre, eine der wichtigsten Lehren bei einer unüberschbaren Menge von an-

gestellten Versuchen in einem Zeitraum von Jahrhunderten der Vollkommenheit nicht allein nicht näher, sondern sie sogar zurück gebracht zu sehen und alle deutliche allgemeine Vorstellungsart darinne zu vermissen.

Die Geschichte der Lehre von der Wärme in den zwei letzten Jahrhunderten zwingt bei deren Betrachtung zu der Bemerkung, dass ein genauer Beobachter, dem diese Geschichte — in den sämtlichen bisher angestellten Versuchen, das Verhältniss in Absicht der Quantität der Wärmematerie in den Körpern zu erforschen ohne Angabe der Zeitfolge — vorgelegt würde; dieser — die im vorstehenden aufgezählten Versuche, wenn er sie als Beweise des jedesmahligen Zustandes der Wissenschaft betrachten soll — sie gerade in der Zeitfolge umkehren würde, und nach dem Calorimeter der Franzosen, und dem Pyrometer der Engländer — welche beide Instrumente dem Zustande der Wissenschaft in seiner Kindheit vor zweihundert Jahren entsprechen und als die ersten Versuche zu betrachten sind, welche mehr das künstliche und spielende, als das gründliche und wissenschaftliche bezwecken — das Luftthermometer des Cornelius Drebbel als ein Instrument, welches zwar nicht zum wissenschaftlichen, doch zum täglichen Hausgebrauch und also noch als das nutzbarste, zugleich als das zuletzt angegebene betrachten müsste.

Crawfords Lehre der Wärme.

Wenn in dieser so gepriesenen Vorstellungsart der Wirkungen der Wärme, das verschiedene

Verhältniss in und zu den Körpern durch „Capacität der Körper für Wärme“ ausgedrückt wird, also Capacität das Vermögen eines Körpers Wärme zu verschlucken — d. i. in latenten Zustand zu versetzen — ist, so ersehen wir hieraus nichts, als dass der Grund der — scheinbar — ungleichen Wirkung gleicher Quantitäten von Wärmematerie in den Körpern allein zu suchen sei. Die hier- nach in manchen Körpern nicht merkbare, wenigstens nicht auf das Thermometer wirkende Wärmematerie wird unter dem Namen „latente“ verborgene Wärme aufgeführt, so dass ein Körper, der viel Capacität für Wärme besitzt, eine grosse Menge derselben in sich verbergen kann.

Was ist nun die Ursache dieser verschiedenen Capacität der Körper? wie bekommen sie diese Eigenschaft? was macht die Wärme in den verschiedenen Körpern verschiedenartig latent?

Soll die Capacität von der latenten Wärme herkommen und die Latenz der Wärme wieder ihren Grund in der Capacität haben — — — ?!

Die Erfahrung hat folgende Sätze bestätigt:

1. Die Wärmematerie wird — für das Thermometer zur unwirksamen bei dem Uebergange der Körper aus dem festen in den flüssigen, und aus dem flüssigen in den elastisch flüchtigen Zustand.
2. Die Wärmematerie, so vorher auf das Thermometer nicht wirkte, wird sich in demselben zeigen, wenn Körper aus dem elastisch flüchtigen,

in den Zustand der tropfbaren Flüssigkeit, oder aus diesem in den der Festigkeit übergehen.

Nach Crawford heisst dieses, die elastischen Flüssigkeiten zeigen die meiste, weniger die tropfbar flüssigen und die festen Körper die wenigste Capacität für Wärme.

Ganz vergeblich würde man eine befriedigende, ja nur eine versuchte Erklärung dieser verschiedenen Beschaffenheit der Körper in Absicht der in ihnen befindlichen Wärmematerie bei Crawford oder in den Schriften seiner Commentatoren und Anhänger suchen; nichts von allen dem, sondern als sei diese Bezeichnung auch Erklärung, finden wir hierauf das ganze glänzende Gebäude der Lehre Crawfords von der Wärme aufgeführt, das als ein strahlendes Meteor in der Luft schwimmt, oder höchstens als der Widerschein eines wahren Lichtes angesehen werden kann, und von dem wir vielleicht sagen können, dass es als Morgendämmerung uns aus dem Schläfe geweckt und den Ort, wo wir Licht zu erwarten und zu suchen, gezeigt habe.

Wenn wir die Angaben der verschiedenen Capacitäten einiger Körper mit derselben specifischen Gewichte zusammenstellen, so finden wir ein auffallendes Verhältniss, in welchem diese Körper zu einander in Rücksicht ihres specifischen Gewichts und ihrer Fähigkeit Wärme in sich zu verbergen stehen.

Wärmecapacität.		Specifisches Gewicht.
Wasserstoffgas	21,4000	0,000103
Sauerstoffgas	4,7490	0,001353
Kohlensaur. Gas	1,0450	0,001841
Wasser	1,0000	1,000000
Eisen	0,1269	7,807600
Zinn	0,0704	8,102000
Blei	0,0352	11,445900

Nimmt man hierbei auf kleine Irrungen, die nicht leicht ganz vermieden werden dürften, Rücksicht, so scheint es, als stehe eines Körpers Capacität für Wärme mit seiner Dichtigkeit im umgekehrten Verhältnisse. — Doch wir werden der Worte, Capacität, latente Wärme und dergl. nicht bedürfen, und eine deutliche Vorstellung wird uns unbestimmte Ausdrücke leicht entbehren lassen.

Theorie der Wärmematerie.

So wie wir die Wärmematerie in unserm Körper bloß empfinden, in so fern sie den Druck, den die kleinsten Theile ausserdem gegen einander ausüben würden, durch Bewegung aufhebt, so nehmen wir ebenfalls ihr Daseyn in andern Körpern bloß wahr, indem sie zwischen die Theile derselben eingehet und durch ihre Bewegung die Sprödigkeit bei allen festen Körpern, welche sie ausserdem im höhern Grade zeigen würden, verringert, oder eine grössere Menge Wärmematerie den Zusammenhang dieser Körper grossentheils und in so weit aufhebt, dass der Druck der Theilchen des Körpers, in keinem grössern Grade

den Zusammenhang befördert und erhält, als die Wärmematerie diesem Druck entgegen arbeitet und gleichsam beide — mit widerstrebenden Kräften — den Zustand des Körpers bestimmen, welche uns hiernach flüssig erscheinen; oder wenn endlich die Wärmematerie den Druck der Theile gegeneinander zum grössten Theile aufgehoben, und diese Theile so weit auseinander getrieben, dass der Körper uns gleichsam verschwindet, indem er sich verflüchtigt, wobei er sich oft so verändert, dass er durch nachherige Entziehung der Wärmematerie doch nicht wieder zu seiner vorigen Beschaffenheit zurückgebracht werden kann. Da wir von keinem Körper in einem andern Zustande als einem der beschriebenen eine Vorstellung erlangen können, so wird die Darstellung der Wirkung der Wärmematerie auf die Körper nach dieser ihrer verschiedenen Beschaffenheit, eine befriedigende Erklärung ihrer Wirkungsart in jedem Verhältnisse geben.

Ob es möglich sei, dass ein Körper ganz ohne Wärmematerie bestehen könne und wie dann seine Beschaffenheit seyn würde, müssen wir unausgemacht lassen — wahrscheinlich ist es nicht, dass ein Körper ganz ohne Wärmematerie existiren könne, so wenig als dass letztere ganz allein für sich bestehen könne. So viel ist gewiss, dass noch kein Körper entdeckt oder dargestellt worden, der ganz ohne Wärmematerie gewesen, durch Wegnahme möglichst vieler Wärmematerie bewürken wir, dass sich die Körper stärker zusammenziehen und einen geringern Umfang einnehmen, ob aber mit Wegnahme aller Wärmematerie auch der ganze Kör-

Körper vielleicht unsern Sinnen entzogen werden würde, das werden wir wenigstens nie erfahren.

Unter den festen Körpern nehmen wir, was ihre Form betrifft, eine nicht zu verkennende Verschiedenheit wahr, die zwar bei mehreren Körpern durch unmerklichen Uebergang ganz verwischt ist, dennoch hier eine genauere Betrachtung verlangt.

Die festen Körper finden wir nämlich entweder als Crystalle oder derb — uncrystallisirt.

Die Crystalle bilden sich, wenn die Wärmematerie aus einer vorher flüssigen oder halbfesten Mischung langsam und in einer längern Zeitperiode austritt und dadurch des Körpers Theilchen Gelegenheit und Veranlassung giebt, sich in die passendste, und dadurch festeste Lage zu begeben; an denselben Körpern finden wir nebst der Festigkeit, ihre äussere Gestalt von regelmässiger Bildung, denn aus dem so langsamen Austreten der Wärmematerie folgt eine gleiche, länger anhaltende und weniger Einfluss zeigende Einwirkung der äussern atmosphärischen Luft, und die gleiche Wirkung beider Kräfte und das endliche Austreten der Wärmematerie hinterlässt diese regelmässige Form; die nähere Bestimmung dieser Form hängt von den Bestandtheilen des Körpers ab, denn dieselben Bestandtheile crystallisiren stets in denselben Formen. Dieser Entstehung der Crystalle entspricht ihre Zerstörung. Je langsamer ein Crystall sich bildete, desto fester wird er, desto weniger haben nicht allein äusserlich gebrauchte Zerstörungsmittel auf ihn Einfluss, sondern selbst das wirksamste Auflösungsmittel

die Wärmematerie ist oft sehr schwer und auch da blos in der grössten Menge vermögend, den festen Körper aus dieser Beschaffenheit zu setzen. Alle Arten der alkalischen Salze bilden wir leicht, aber zerstören sie auch eben so leicht, Crystallisationen von Erden sind oft vorzüglich die, deren Grundlage Kieselerde ist von der festesten Beschaffenheit. Es kommt gewiss hierbei sehr viel auf die Bestandtheile der Crystalle an, denn je kleiner und passender die Theile sind, desto fester wird der Crystall werden müssen, aber geschwinde Crystallisation — durch Wegnahme des flüssigen Mittels wie durch Abdampfen — ist der Festigkeit nachtheilig und derselbe Körper uncrystallisirt ist weniger fest als der crystallisirte, und Wärmematerie — allein oder in Verbindung als Flüssigkeit — wird erstern eher zerstören als letztern.

Die zweite hiervon zu unterscheidende Art fester Körper, nämlich die derben, uncrystallisirten haben wir zugleich mit hieraus kennen gelernt, und dass es feste Körper gebe, die gleichsam das Mittel zwischen geordneter und zufälliger Zusammensetzung halten, und denen man Crystallisation weder zu- noch absprechen kann, ist so bekannt als leicht zu erklären. Bis jetzt sahen wir, wie sich feste Körper durch Austreten der Wärmematerie bildeten; hier wollen wir von den Wirkungen, welche sie auf diese Körper zeigt, handeln.

Wenn in einen festen Körper Wärmematerie in möglichst weniger Verbindung, als Dampf, Gas oder am reinsten als Flamme eindringt, so wird sie sich nach Beschaffenheit des gleich geordneten Zusammenhangs von des Körpers Theil-

chen, verhältnissmässig über den ganzen Körper gleich verbreiten und in grösserer Quantität hiernach zugleich den Zusammenhang zwischen diesen Theilchen aufheben, d. i. den Körper flüssig machen.

Das Thermometer kann das Verhältniss der Quantität der Wärmematerie in zwei verschiedenen Körpern nie zeigen.

Wenn wir ein gleich grosses Stück Platina, Gold, Eisen, Kupfer, Glas, Siegellak, Eis, oder von jedem andern beliebigen Körper mit gleicher Quantität von Wärmematerie verbinden und untersuchen sie durch das Thermometer, so zeigt letzteres bei jedem auf verschiedene Grade. Hieraus folgt, dass diese und alle Körper nicht nach Beschaffenheit der Menge der erhaltenen und in sich habenden Wärmematerie weder auf das Thermometer, noch andere Körper wirken. Verschiedener Körper Zwischenräume — ganz dicht ist kein Körper — sind grösser, wie bei Zinn, Eisen und dergl. anderer wieder sehr klein, wie Gold, Platina und dergl. noch anderer Zwischenräume sind sehr unregelmässig im Körper vertheilt, wie bei Glas, Pech und dergl. so dass hiernach die Wärmematerie theils leicht ohne viel Widerstand zu finden eingehet, theils ihr das Eindringen und die Aufhebung des Zusammenhanges des Körpers wegen seiner Dichtigkeit sehr erschwert wird, theils aber die Verbreitung über die ganze Masse des Körpers durch Anhäufung am Orte des Eindringens verhindert werden muss; ob aber das Thermometer von eines Körpers Zwischenräumen oder von dessen festen Theilchen

umgeben sei, das wird den Grad der Wärmematerie bestimmen, den es anzeigt.

Wie diese und alle Körper die Wärmematerie aufnehmen, so entlassen sie dieselbe auch wieder.

Nur allein diejenige Quantität Wärmematerie zeigt das Thermometer an, die aus dem zu untersuchenden Körper in dasselbe ausgeht, also erst nachdem die — durch das Thermometer bestimmte Menge — Wärmematerie aus dem zu untersuchenden Körper ausgetreten ist.

Alle feste Körper dehnen sich — als solche — von einer oft beträchtlichen Menge Wärmematerie dennoch nur um ein sehr wenig aus, woraus folgt, dass diese in ihnen befindliche Quantität — so weit sie nicht diese Ausdehnung bewirkt — da sie unthätig im Körper verweilt, auf ein darin gebrachtes Thermometer wirken müsse. So lange nämlich ein Körper fest ist, geht die Wärmematerie wohl in ihn ein, hebt aber seinen Zusammenhang nicht auf und da sie also den Druck, den seine Theilchen gegen einander ausüben, nicht zu überwinden hat, (dieses wird sich im Verfolg erklären) da die regelmässige Zusammenfügung dieses überflüssig gemacht, so wirkt sie um so mehr auf andere, weniger Wärmematerie enthaltende Gegenstände.

Dichte Körper, deren Theile in einander passend dicht zugleich zusammen gefügt sind, welche also kleine und nur wenig Zwischenräume in sich enthalten, werden sich verhalten, wie Gold, einen sehr hohen Grad der Wärme anzeigen, dennoch nicht fließen, sehr dehnbar seyn und schwer. Ist der Zusammenhang fester, der Körper dabei

weniger dicht und spröder, also grössere Zwischenräume enthaltend, so wird er sich verhalten wie Eisen, Kupfer und dergl., sehr schwer fließen, geringeres Gewicht und weniger Dehnbarkeit zeigen. Feste Körper von grosser Dichtigkeit aber weniger Festigkeit — welche letztere allezeit von passender Zusammenfügung herkommt — haben viele und kleine Zwischenräume, sind schwer und zeigen Leichtflüssigkeit wie Quecksilber und Blei. (Diese Unterscheidungen und Beispiele darf man nicht als Classen, sondern als ausgehobene Fälle ansehen, wornach bei andern Metallen und ähnlichen Körpern leicht die Bestimmungen und Folgen sich ändern.) Eine ganz besondere Art Körper darf hier nicht übersehen werden, welche nämlich so viele und grosse Zwischenräume zeigt, dass die in sie eingegangene Wärmematerie sehr leicht wieder daraus entweicht und in sehr grosser Menge angewendet, diese Körper nicht flüssig macht und mit Uebergang dieses Zustandes sie sogleich verflüchtigt, ein sehr geringes Gewicht ist mit diesen Körpern stets verbunden; Holz, Knochen, Bimsstein und dergl. liefern Beispiele hierzu. Diese ganz besondere Eigenschaft einiger festen Körper, sich bei vermehrter in sie geleiteter Quantität von Wärmematerie, ohne im geringsten in den Zwischenzustand des Flüssigseyns überzugehen, sogleich zu verflüchtigen, — d. i. verbrennen — bemerken wir auch noch an einigen andern Körpern, die nicht ihrem unregelmässigen Bau, sondern ihrer Festigkeit — nicht Dichtigkeit — dieses zuzurechnen haben, aus welcher sie blos durch eine übergrosse Quan-

tität von Wärmematerie gesetzt werden können und ohne flüssig zu werden sich auch sogleich verflüchtigen. So verflüchtigt sich der Diamant durch Brenngläser und dadurch das Gas Oxygène, selbst im gewöhnlichen aber sehr starken Feuer; (wie wenig jedoch dieses von jedem Diamant gelte, lehrt Ehrmanns Versuch der Schmelzkunst etc. §. 254. S. 267.) So verbrennt der Honigstein ohne vorher zu fließen, wenn er vor dem Löthrohre mit Feuer behandelt wird, er liefert etwas weniges Asche, und Lampadius hat 0,85 Carbonne aus ihm erhalten. So hat Lamanon den Bergcrystall verbrannt und es dürfte sich diese Eigenschaft leicht noch an mehrern Mineralien finden lassen, wenn wir sie in ihrer schönsten crystallinischen Form einem erforderlichen Wärmegrade aussetzen.

Das Eis verflüchtigt sich in der Atmosphäre bei der niedrigsten Temperatur, ohne vorher in den Zustand einer Flüssigkeit überzugehen. Gewiss werden wir dasselbe bei mehrern Crystallen der erdigten und metallischen Salze finden; und es ergiebt sich hieraus, dass diese Eigenschaft nicht von den Bestandtheilen allein, (wie vielleicht die Verflüchtigung des Camphers und Ammoniaks vermuthen liess) herrühre, sondern dass mehr dabei auf dieser Körper Zusammensetzung ankomme.

Diejenigen Körper, die unregelmässig geordnet, dabei nicht wenig und ungleiche Zwischenräume zeigen, der gleichen Verbreitung der Wärmematerie hinderlich, sie an einem Orte stärker anhäufen, spröde und leicht sind, wie Pech, Glas,

Schwefel und dergleichen, sind schon oben erwähnt.

Das Thermometer — worunter hier jeder Körper verstanden wird, der die Menge der Wärmematerie, so in einem andern Körpern ist, zu bestimmen angewendet wird, wird zwar in einem Körper bei fortwährend zugeleiteter Wärmematerie, welcher der Ausgang nicht wieder verstopfet wird, stets eine Zunahme derselben anzeigen, aber diese angezeigte Menge wird stets geringer seyn, als die zugeführte, weil allezeit bei deren Anhäufung der Theil für das Thermometer unempfindbar bleiben wird, welcher bloß auf des Körpers Theile — die er aus ihrer Lage zu setzen sucht — wirkt, und den Körper immer grösser am Umfange, immer biegsamer macht, und dem Flüssigwerden näher bringt; die Wärmematerie aber, die auf den Körper wirkt, kann dieses nicht zugleich gegen das Thermometer verrichten, denn sie kann nie an zwei Orten zugleich seyn, und das Thermometer zeigt bloß — durch Ausdehnung — die Wärmematerie an, die in ihm ist und es ausdehnt. So wie ein Körper flüssig wird, so ist die in ihm befindliche Wärmematerie in einem ganz andern Verhältnisse, da der so umgeänderte Körper für sie ein ganz verschiedenartiger ist.

Dass mehrere feste Körper in diesem Zustande mehr Raum einnehmen, als sie nachher als Flüssigkeit erfüllen, kommt bloß von der vorherigen passenden Zusammenfügung ihrer Theilchen her, wenn dabei mehr Festigkeit als Dichtigkeit herrscht, wie sich vorzüglich bei sogenannten spröden Kör-

pern als Pech, Siegellak, Schwefel, Eis und mehr dergleichen, auch bei einigen Metallen zeigt. Wenn da die Wärmematerie diesen Bau zerstört, indem sie die Zusammenfügung aufhebt und den Körper flüssig macht, so schwimmen gleichsam die Theile des Körpers in ihr und der Zwischenräume sind jetzt weniger, deshalb muss der Körper — wenn er nicht vorher von dichter Zusammensetzung war, wie Gold, Blei, und noch sehr viel andere Körper — beim Flüssigwerden sein Volumen scheinbar verringern, und schwerer werden, so dass derselbe Körper im festen Zustande, auf einem gleichen, der sich in flüssigem Zustande befindet, schwimmen wird, wie wir bei vorgeannten Körpern sehen.

Aus dem Flüssigwerden vorher fester Körper und der damit verbundenen Raumsverminderung derselben folgt ganz unwidersprechlich, dass der Wärmematerie erste unmittelbare und nothwendige Wirkung nicht Ausdehnung seyn könne. Es ist bei Annahme dieses sie bezeichnen sollenden Charakters noch auf alle Fälle zu erklären, wie denn diese Ausdehnung bewirkt werden solle. — Ueberhaupt würde folgen, dass wenn Ausdehnung der bezeichnende Charakter der Wärmematerie sei, ein Körper dadurch wohl auseinander getrieben, und also verflüchtigt, aber nimmermehr in eine Flüssigkeit durch dieselbe verwandelt werden könne.

Jeder Körper muss unter Umständen — Ausschluss aller Wärmematerie — in den Zustand der Festigkeit versetzt werden können, wenn nämlich alle mit ihm verbundene Wärmematerie dem-

selben entzogen wird, da diese allein seine feste Beschaffenheit aufhob.

Je einfacher ein Körper ist, desto schwerer vermögen wir ihn aus dieser Verbindung zu setzen, und nicht bloß Oxygène und Hydrogène kennen wir bloß mit einer grossen Quantität von Wärmematerie vereinigt, sondern auch Azote, Carbonne, selbst Ammoniak und andere mehr.

Wenn die Wärmematerie in solcher Menge in einen Körper eingetret, dass die Zwischenräume desselben sie nicht mehr aufnehmen können, so treibt selbige die sie zunächst berührenden Theilchen, dadurch, dass sie sie durch Bewegung aus ihrer Lage setzt, aus einander, welches nach Beschaffenheit der gedrängten Lage oder des festen Zusammenhangs leichter oder schwerer — d. i. von geringerer oder beträchtlicher Menge Wärmematerie — bewerkstelliget wird, so dass wenn diese Ordnung — wodurch der feste Körper bestehet — aufgehoben und der vorige Zusammenhang der Theile unterbrochen ist, des Körpers Flüssigkeit anzeigt, dass der Druck, den des Körpers Theilchen gegen einander ausüben, die Gegenwirkung der Wärmematerie nicht überwinde, sondern beide in gleichem Verhältniss den Körper bilden.

Hier hat die Wärmematerie den ganzen Druck der Theile des Körpers zu tragen, und die Quantität derselben, die im festen Körper die Zwischenräume ohne sichtbare Wirkung erfüllte, erhält jetzt aufs thätigste den flüssigen Zustand des ganzen Körpers.

Jetzt erklären sich mehrere bisher unerläutert gebliebene Phänomene sehr leicht.

Wenn sich feste Körper in flüssigen auflösen — allezeit also bei Lösungen der Salz- und andern Crystalle insgesamt in Säuren und dergl. — wird Wärmematerie aufgenommen werden, und demnach in der Flüssigkeit Kälte entstehen; ja es kälten sogar die gelöseten schwefelsauren Mineral-Alkali-Crystalle die Mischung, da doch zerfallenes schwefelsaures Mineralalkali die Mischung eher wärmet.

Im ersten Falle, wenn der feste Körper sich löset und flüssig wird, so geschiehet dieses, wie bekannt, durch die Wärmematerie, — die in diesem Falle in der Flüssigkeit ist — diese nimmt hier ausser den schon flüssig erhaltenen Theilchen — mit welchen sie die Flüssigkeit bildet wie Eis und noch mehr Wärmematerie „Wasser“ — noch die Theile des festen Körpers in sich, und widersteht jezt zugleich mit deren Druck, die vorher durch ihre Lage und Ordnung selbst sich erhielten; hier wird nun der Druck grösser seyn — weil mehr drückt — und die Wärmematerie, die demselben zu widerstehen hat, vermag nicht noch darneben andere Körper — z. E. das Thermometer — bewegend auszudehnen. Wenig Körper crystallisiren so leicht als schwefelsaures Mineralalkali, wird dasselbe nun, wenn es vorher zerfallen (verwittert) ist, in Wasser geworfen, so suchen sich diese Theile gleich wieder zum Crystall zu vereinigen, und wenden also den Druck, den die Wärmematerie zu überwinden hatte, gegen sich selbst, und die dabei aufgewendete Flüssigkeit, welche sich im Crystall findet — sogenanntes Crystallisations-Wasser — und darinne

selbst mit crystallisiret ist, hinterlässt wahrscheinlich der zurückgebliebenen Flüssigkeit die wenige Wärmematerie, die das Thermometer anzeigt.

So leicht als sich aus schwefelsaurem Mineralalkali Crystalle bilden, eben so leicht zerwittern sie auch wieder; andere scheinbar zerfallene Salze bestehen noch aus kleinern Crystallen, welche sich in der Flüssigkeit lösen, und die Mischung kälten, indem sie den Druck vermehren.

Wenn ein flüssiger Körper fest wird, entsteht Wärme, weil die in der Flüssigkeit enthaltene Wärmematerie, die den Druck den die Theile des Körpers zeigten überwinden musste, — welche Theile jezt durch sich selbst bestehen — durch ihre Bewegung jezt mehr, also auch auf das Thermometer wirken kann.

In dem Zustande der Flüssigkeit ist jedes aus seiner festen Lage gesezte Theilchen einzeln, dem — im Verfolg zu erklärenden — Gesetz der Schwere unterworfen, und Unterstützung des Schwerpunkts derselben nothwendig, da man dagegen einen festen Körper nach allen Richtungen wenden kann, ohne dass dadurch ein Abgang seiner Theile bewürkt würde.

Es ist eine bekannte Erfahrung, dass das Flüssigseyn der Körper verschieden ist, und sich durch größere oder geringere Theilbarkeit auszeichne, nachdem derselbe Körper mehr oder weniger Wärmematerie in sich enthält, da er im erstern Falle in mehr Tropfen sich zertheilt, als im leztern.

Bei gleicher Menge von Wärmematerie wird derselbe Körper eine viel höhere Temperatur an-

zeigen, wenn er im festen Zustande sich befindet, als wenn er fliesset.

Bei viel mehr in sich habender Wärmematerie wird ein Körper, der fließend ist, dennoch weniger aufs Thermometer wirken, als wenn er selbst bei viel weniger Wärmematerie sich im Zustand der Festigkeit befindet.

Es ist eine sehr bekannte Beobachtung, dass das Eis, während es schmelzt, eine beträchtliche Menge Wärmematerie in sich aufnehme, ohne dass des Wassers Temperatur erhöht werde, so dass dieses aus dem Eise mit der Wärmematerie producirt Wasser dieselbe Temperatur zeigt, die das Eis vor dem Schmelzen schon bewirkte.

Man kann bekanntlich das Wasser — ohne dass es gefriert — weit unter den Frostpunkt erkälten, wenn man selbiges entweder der unmittelbaren Einwirkung der atmosphärischen Luft entzieht — z. E. durch Aufgiessen von Oel, — oder wenn man selbiges vorher kochen lässt; welches Wasser dann, wenn man es wenig erschüttert, sogleich zum Gefrieren kommt, auch dabei einige Wärme entlässt. (Man kann dieses selbst beim Gefrieren ganzer Ströme und stehender Wasser beobachten.) Das hierauf aus dem Wasser gebildete Eis wird nicht mehr als den Frostpunkt anzeigen, also mehr Wärmematerie wird das Thermometer im Eis als im Wasser anzeigen, obgleich die unleugbarsten Versuche lehren, dass letzteres mehr Wärme enthalte, als ersteres.

Wenn man Eis oder Schnee und salzsaure Ammoniakcrystalle beides von der Kälte, wobei Wasser eben gefriert, mit einander mischt, so wird

beides einen flüssigen Körper bilden, die Mischung dennoch viel mehr Kälte durch ein Thermometer anzeigen, auch andere Salzcrystalle zeigen dieselbe Wirkung und Eigenschaft.

Dass diese angegebenen Flüssigkeiten weniger Wärme zeigen, da sie doch mehr Wärmematerie wirklich in sich haben, als wie sie sich im Zustand eines festen Körpers befanden, ist jetzt zu leicht begreiflich, als dass es noch der geringsten Erklärung bedürfe; allein dass sich diese festen Körper zu einer Flüssigkeit selbst mischen, darüber will ich folgende Erklärung geben und zu erweisen suchen. Die Theilchen der Salze und des Eises — als zweier crystallisirter, spröder und mit vielen Zwischenräumen versehener Körper — passen sehr genau in einander, das zerkleinerte Eis und Schnee sind nie ganz trocken und ziehen stets Feuchtigkeit an sich, — die Alkalien dienen als Hygroscope, — wenn nun diese Körper dadurch so genau vereinigt sind und gegenseitig ihre Flüssigkeit aufheben, so verbreitet sich dieses sehr bald über den ganzen gemischten Körper, er wird fließen und heftige Kälte anzeigen, weil das genaue Zusammenpassen der Theile starken Druck zur Folge haben muss, die vermehrte Dichtigkeit des Körpers erweist dessen verringerten Umfang.

Gebrannter Kalk, zerfallene Salze und dergl. lassen bei ihrer Verbindung mit Wasser, wie Lösungen der Metalle und anderer, z. E. erdiger Körper, in Säuren Wärme empfinden, weil der daraus entstandene Körper entweder sogleich fest wird, wohl gar crystallisiret, oder diesem Zustande vermehrter Festigkeit doch wenigstens näher

gebracht wird, in welchen Fällen allezeit Wärmematerie, die auf das Thermometer wirken kann, frei wird.

Salze durch Wasser oder Säuren gelöst, lassen Kälte empfinden, weil die Wärmematerie der lösenden Flüssigkeit jetzt mehrerem Drucke zu widerstehen hat, da sie eines vorher festen Körpers Theile auch mit flüssig erhalten muss.

Werden aber zwei Flüssigkeiten zusammen vermischt, die in Verbindung einen kleinern Umfang einnehmen, als vorher beide einzeln, wo die Mischung also auch verdichtet wird, so entstehet Wärme, weil der dichtere den flüssigen Körper aus dem weniger dichten, Wärmematerie austreibt; so Säuren aus ätherischen Oelen, Wasser aus Weingeist, und mehr dergleichen Körper gegenseitig aus sich.

Ein flüssiger Körper wird bei mehrerer zugeleiteter Wärmematerie sich immer weiter ausdehnen, und dabei immer mehr Wärme — jedoch stets etwas weniger, als er aufnahm — am Thermometer zeigen, bis er als Dampf, Gas, oder dergleichen verfliehet.

Die in einem luftförmigen Zustande sich befindenden Körper zeigen die in dieser Verfassung in sich habende ausserordentlich grosse Menge Wärmematerie, noch viel weniger durch das Thermometer, als die Körper im flüssigen Zustande, und wir bemerken sie fast gar nicht eher, bis sich der elastisch flüchtige Körper in einen festen oder flüssigen umgeändert hat.

Die grosse Menge Wärmematerie, die sich in flüssigen Körpern befindet, ist oft so beträchtlich,

dass bei Mischungen flüssiger Körper, — sogar fester Körper mit flüssigen — zuweilen Flamme zum Vorschein kommt.

Dass, und warum zwei verschiedenartige, flüssige Körper von ungleichen Temperaturen nie das arithmetische Mittel geben — feste Körper mit Flüssigkeiten gemischt noch weniger — erklären die vorgetragenen Sätze, und es kommt alles auf die Dichtigkeit und Zusammenfügung der Körper an.

So wie weit unter dem Gefrierpunkt erkaltetes Eis, wenn ihm Wärmematerie zugeleitet wird, sich ausdehnt und nur bis 32° F. zeigt und dann erst schmilzt — ohne sich dabei auszudehnen — auch eine höhere Temperatur nicht eher annimmt, bis es ganz geschmolzen ist — wenn dann noch mehr Wärmematerie zugeleitet wird — weil im Wasser die Wärmematerie gleichsam in andern Graden auf das Thermometer wirkt, als im Eise; oder so wie Eis, welches 32° F. zeigt, wenn es mit gleichviel Wasser von 150° F. gemischt wird, ohne des Eises Temperatur zu erhöhen, dasselbe bloß schmilzt und erst dann die Mischung erwärmt werden kann; eben so nimmt das Wasser von der Wärmematerie nur eine gewisse Quantität auf, und zeigt nie — man müsste derselben denn den freien Austritt vermehren — über 212° F., und alle ferner zugeleitete Wärmematerie dehnt das Wasser in Dampf aus; aber in diesem finden wir durch das Thermometer die in ihm befindliche — ihn bildende — Quantität Wärmematerie nie, sondern selbst eine viel geringere Menge derselben, als wir vorher in dem verdampften Körper — der

doch bei seiner Verflüchtigung noch mehr aufnahm — durch das Thermometer wahrnehmen, und es wird solchemnach die Wärmematerie unmerkbar in Körpern, die aus dem festen oder flüssigem Zustande in den des Dampfes übergehen.

Ganz vorzüglich in Absicht der Wärmematerie ist die Regel: *corpora non agunt nisi fluida*, nie aus den Augen zu verlieren!

Wenn die Wärmematerie in irgend einen Körper in so grosser Menge eingegangen ist, dass dessen Zusammenhang durchaus — d. i. in jedem Theile — unterbrochen ist, und die Theile, woraus er zusammengesetzt war, so von Wärmematerie umgeben und durch selbige auseinander gebracht sind, dass nicht allein seine Poren dadurch geändert, sondern er fast allen unsern Sinnen wenigstens grösstentheils entzogen ist, so nennen wir diese Verbindung so äusserst weniger Körpertheilchen mit so ausserordentlich viel Wärmematerie, Dampf, Dunst, Rauch, Luft, Gas; nachdem die Quantität des zertrennten Körpers gegen die der Wärmematerie sich verhält.

Diese zu Bildung der elastischen Flüssigkeiten unentbehrliche Wärmematerie muss allezeit — da wir sie nie ausser Verbindung antreffen — andern Körpern entzogen werden, welche dadurch eine Umänderung erleiden.

Nur sehr wenig feste und einige flüssige Körper sind so flüchtig, dass sie schon von wenig, der atmosphärischen Luft entzogenen Wärmematerie ihren festen und flüssigen Zustand in den einer elastischen Flüssigkeit umändern; gewöhnlich macht die ausserordentlich grosse Quantität Wärme-

me-

mematerie, die ein Körper um die gasartige Gestalt anzunehmen erfordert, nothwendig, andere Körper gänzlich zu zerstören, um die aus ihnen dabei entweichende Wärmematerie zu der verlangten Verflüchtigung anwenden zu können.

Wir sind nicht im Stande, alle Körper von deren Daseyn wir überzeugt sind, in eine feste Beschaffenheit zu versetzen, ob es wohl dazu nichts als der Abscheidung der Wärmematerie bedarf. Mehrere Körper, die wir im festen und elastischen Zustande kennen, sind wir nicht im Stande in Flüssigkeiten umzuändern — versteht sich ohne Anwendung einer schon vorhandenen Flüssigkeit; — aber alle Körper vermögen wir in Gasform zu setzen, denn bei einer hinlänglichen Quantität Wärmematerie verflüchtigen wir leicht jeden Körper.

Viele Körper lösen sich von so wenig Wärmematerie, dass sie in der atmosphärischen Luft stets flüchtig, nur mit Mühe in einen festeren Zustand gebracht und darinne erhalten werden, wie ätherische Oele, Naphtha und dergleichen; vielleicht löset sich jeder Körper nach und nach in der atmosphärischen Luft auf, das Verwittern selbst der festesten Körper scheint dieses zu bestätigen.

Mehrere, sehr leicht sich in elastische Flüssigkeiten umändernde Körper entziehen die ihnen dazu nöthige Wärmematerie den nächsten sie umgebenden Körpern, wodurch derselben Temperatur gewöhnlich sehr merklich verringert wird, einige wenige flüssige Körper — wie das Wasser — verlieren dadurch so viel Wärmematerie, dass sie

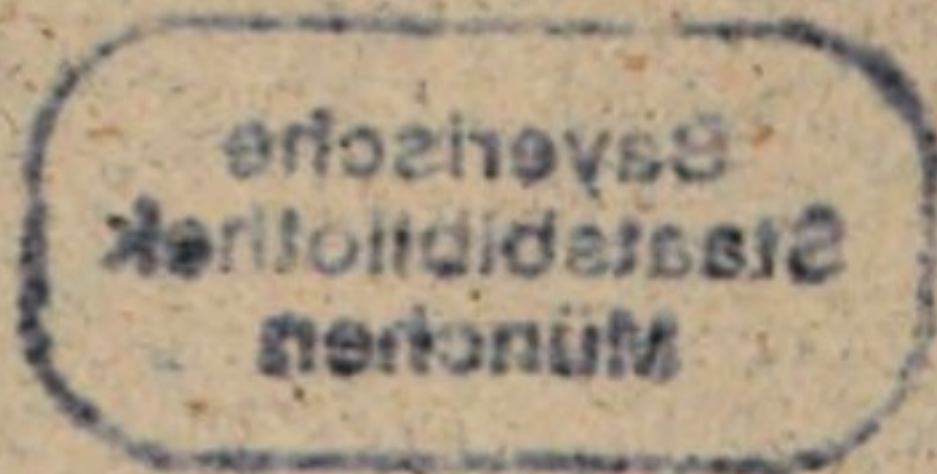
G

als Flüssigkeiten nicht mehr bleiben können, sondern zu festen Körpern — z. E. Eis — werden.

Die Kälte, die wir im Winter in der atmosphärischen Luft an unserm Körper empfinden, rührt nicht etwa vom Druck der Theile der atmosphärischen Luft her, sondern vom Druck der einzelnen Theile unsers Körpers selbst, dem die Wärmematerie von der atmosphärischen Luft — mit um als solche sich zu erhalten — entzogen wird.

Dass ein Körper, um aus dem festen oder flüssigen Zustande in eine elastische Flüssigkeit verwandelt zu werden, einer sehr grossen Menge Wärmematerie bedürfe, sahen wir bei der Hervorbringung dieser Körper, aber zu wissen verlangen, wie viel er derselben nun in diesem Zustande besitze, würde nicht allein voraussetzen, dass wir wüssten, wie viel er schon in seinem festern Zustande davon in sich gehabt, sondern auch nothwendig ein Maas oder Gewicht oder irgend einen Maasstab voraussetzen, wornach wir die Quantität der Wärmematerie zu bestimmen vermöchten, dieser aber fehlet ganz.

Um uns von der grossen Quantität der Wärmematerie in den elastisch flüchtigen Körpern eine Vorstellung zu machen, dürfen wir nur einen Körper in seinen verschiedenen Verhältnissen, in die er durch mehr oder weniger Wärmematerie gesetzt wird, betrachten; welche Menge derselben braucht nicht Kupfer um zu glühen, wie viel müssen wir nicht dann noch demselben zuleiten, ehe es fliesst, wie weit ist es da nicht noch vom Sieden — eine Eigenschaft aller flüssigen Körper — entfernt, und wie viel braucht es nicht noch da



zur Verflüchtigung, und ehe es sich gar als permanente elastische Flüssigkeit zeigen kann.

Bei den elastischen vorzüglich permanenten Flüssigkeiten zeigt das Thermometer am allerwenigsten die darinne befindliche Menge von Wärmematerie an, ja nicht einmahl zu Vergleichung der atmosphärischen Luft verschiedener Zeiten und Orte — in Absicht, die darinne befindliche Wärmematerie zu bestimmen — kann es nur mit dem geringsten Nutzen gebraucht werden, wenn nicht vorher die genauesten hygrometrischen und eudiometrischen Untersuchungen und Vergleichen angestellt sind; denn so wenig als das Thermometer (wie wir vorher gesehen haben) diejenige Wärmematerie, die in Eis geleitet wird und sich mit diesem zu Wasser — von derselben Temperatur — vereinigt anzeigt, eben so und noch viel weniger ist dieses elende Werkzeug — welches nichts als das Verhältniss der Wärmematerie in Körpern, welche chemisch betrachtet (welches also allezeit vorhergehen muss) ganz gleich sind, anzeigt — im Stande diejenige Wärmematerie anzuzeigen, welche sich und zwar in sehr grosser Menge mit den Körpern, wenn sie sich verflüchtigen, verbindet.

Wenn diese elastischen Flüssigkeiten zu festen oder flüssigen Körpern ungeändert werden sollen, so kann dieses nicht anders als durch Absonderung der Wärmematerie von selbigen geschehen, deren Austreten die nächsten Körper allezeit empfinden; aufgefangene Wasserdämpfe, zersezte Gasarten, und dergleichen Ausscheidungen erweisen dieses alles hinlänglich. Eine anschauende Erklä-

rung des Processes, wodurch das Wasser in der atmosphärischen Luft gebildet wird, mangelt noch; dass es als Wasser nicht vor seiner Niederschlagung vorhanden, erweisen Hygroscope; ein ähnliches Befinden der atmosphärischen Luft nicht als solche findet man im Wasser, aus dem sie die Wärmematerie produciret, ob sie schon vorher als elastische Flüssigkeit nicht im Wasser war.

* * *

Das Verbrennen der Körper.

Das Verbrennen ist das Säuern der Körper, sagen antiphlogistische Chemiker: allein ob wir schon die Körper nach dem Verbrennen derselben gesäuert erblicken, so ist doch durch diese Bestimmung der Process des Verbrennens nicht genug erklärt, und nicht im geringsten von andern Oxidationen unterschieden, nicht einmahl von dem durch flüssige Oxide und noch weniger von dem Säuerungsprocesse, wo durch viel Wärmematerie ein Körper — ohne zu brennen, ja ohne nur zu glühen — sich säuert, wie z. E. die Metalle bei hoher Temperatur, wenn sie dem Oxygène, wenigstens dem der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind.

Wenn wir erklären, was das Verbrennen sei, so muss zunächst die Beschaffenheit des Körpers beschrieben werden, indem er brennt, seine Zertheilung, Verflüchtigung und die dabei zum Vorschein kommende Wärme- und Licht-Materie, also erst das Zerstören desselben; hierauf kann

erst, was mit dieses Körpers unvergänglichen Theilen für eine Veränderung, oder besser, Verbindung sodann vorgeht, angegeben werden.

Ganz unverbrennlich ist kein Körper, denn da jeder Körper Wärmematerie und Lichtmaterie in sich enthält, so findet die erste Eingang in ihn, wirkt auf denselben und treibt in gehöriger Menge angewendet die letztere durch Umänderung des Körpers aus. So glühen nicht nur die festesten Körper, sondern geben auch bei noch mehr Wärmematerie eine Flamme, so verbrennt Wasser auf glühende Körper gebracht völlig, und will man sagen, letzteres bestehe aus Hydrogène und Oxygène und verbrenne deswegen, so erwiedere ich mit gleichem Rechte: erstere auch!

Dass ein Körper mehr als ein anderer verbrennlich sei, ist gewiss, aber auch blos durch dieses mehr oder weniger unterscheiden sich alle Körper in Rücksicht der Verbrennlichkeit von einander.

Ein Körper verbrennt, wenn die in denselben eingeführte Wärmematerie ihn aus seinem dermaligen Zustande der Festigkeit, Flüssigkeit oder Flüchtigkeit so versetzt, dass dieses Körpers Wärme- und Licht-Materie aus demselben sichtbar entweicht, wobei das in der diesen Körper umgebenden atmosphärischen Luft befindliche oder sonst zugeleitete Oxygène auf den brennenden Körper zuströmt, ihn unter Begünstigung der Wärmematerie umändert, indem es sich mit demselben verbindet, und dadurch die dieses Oxygène in Gasgestalt erhaltende Wärmematerie, die nun frei ist — nebst der Lichtmaterie — die Flamme vergrößert; wodurch das Verbrennen auch ohne Zulei-

tung von mehr Wärmematerie sich selbst im Körper weiter verbreitet und erhält; daferne er noch wenig Oxygène in seiner Mischung hat, und nicht von zu dichtem Zusammenhange ist.

Erst verbrennt ein Körper, dann säuert er sich; nemlich dessen letzte Bestandtheile werden erst aus ihrer jetzigen Beschaffenheit gesetzt, dann gehen sie mit dem Oxygène — oder mit mehr als vorher — in Verbindung.

Das Verbrennen eines Körpers ist dessen Umänderung mit Entlassung der Licht- und Wärmematerie als Flamme.

In einem strengern Sinne legt man die Eigenschaft der Verbrennlichkeit festen Körpern bei, die ohne vorher in den Zustand des Flüssigseyns überzugehen mit Entlassung einer Flamme sich verflüchtigen, so sagt man vom Diamant, er sei verbrennlich, bloß weil er ohne zu schmelzen bei sehr hoher Temperatur mit sichtbarer Flamme sich verflüchtigt, und entzieht diesen Charakter der Verbrennlichkeit andern ähnlichen festen Steinen, die erst in Fluss gerathen ehe sie sich verflüchtigen, und in dieser Rücksicht sind auch bloß die vorzüglichsten Diamante verbrennlich, indem geringere Arten, wie farbige — bei hoher Temperatur erst in Fluss kommen, ehe sie sich verflüchtigen, also im strengsten Sinne nicht verbrennlich sind.

Die Gährung.

Ein Körper sehr mannigfaltiger Bestandtheile von nicht zu dichtem Zusammenhange, in dem keiner seiner ersten Bestandtheile ein vorzügliches

Uebergewicht zeigt, wird unter Einwirkung der atmosphärischen Luft — eine andere zusammengesetzte Gasart dürfte kaum andere Wirkungen zeigen — durch eine erforderliche Quantität Wärmematerie, die in diesem gemischten Körper sich befindet, Umänderungen erleiden, die daraus entspringen, dass diese gemischten Stoffe in keiner festen Verbindung — Sättigung — sich befinden, der gegenseitigen Einwirkung und Umänderung durch den überwiegenden Stoff „das Oxygène“ bloß gestellet sind.

Alle vegetabilische und animalische Körper befinden sich als sehr gemischte Körper in dieser Verfassung, doch fehlt einzelnen Theilen des Thier- und Pflanzenreichs die zur Gährung unentbehrliche Flüssigkeit.

Die in den Körpern befindliche Wärmematerie bewirkt dieses leicht in flüssigen gemischten Körpern, worinne durch die geringste Veranlassung die Theile ihnen angemessene Verbindungen und Trennungen leicht eingehen können.

In den mehresten vegetabilischen Mischungen zeigt sich erst ein Uebergewicht des Hydrogène als Alkohol, nachdem dieses theils verflogen, theils durch Oxygène — aus der Atmosphäre — unbemerkt geworden, so ist das überwiegende des Oxygène deutlich — als Essig — wahrzunehmen; wenn hierauf auch dieses sich verflüchtigt, so bemerken wir wieder einen Ueberschuss von Hydrogène, welches zuletzt einen festen Körper zurücklässt, der auf diese Art keine Umänderung weiter erleidet. Die meisten animalischen Stoffe erleiden bloß die letztern Umänderungen, aber in

viel heftigern Wirkungen. Es sind aber hierdurch bloß die Hauptverschiedenheiten bei der Gährung angegeben, und die unzähligen darzwischen vorgehenden Veränderungen als nothwendige Uebergänge vorausgesetzt worden.

Das genauere Verhältniss, welches zwischen den Bestandtheilen statt finden muss, und die erste Zusammensetzung dieser Bestandtheile selbst, wie dieses alles zur Gährung erfordert wird, ist uns noch völlig unbekannt, die angegebene Wirkung aber so sichtlich als die Ursache begreiflich.

Bei diesen Ausscheidungen durch die Wärmematerie wird nie das Hydrogène oder Oxygène allein als Gas abgesondert, sondern jedes in Verbindung, jedoch so, dass sich das Uebergewicht des einen oder des andern leicht zeigt.

Die Gährung ist demnach uns bis jezt noch nichts, als eine Sättigung der Bestandtheile eines sehr gemischten Körpers, bei welcher mehrmalige Trennungen und Verbindungen der gemischten Substanzen zu beobachten sind.

Jede Umänderung einer Flüssigkeit, die bloß durch die in ihr befindliche Wärmematerie veranlasst und unterhalten wird, wobei mehr als bloße Absonderung eines innengehabten Stoffs oder bloße Aneignung eines in dem umgebenden Mittel befindlichen Stoffes vor sich gehet, müssen wir Gährungen nennen, weil wir die nähern Verrichtungen in diesem Process noch unter keine speciellere Bezeichnung zu bringen vermögen.

„Das merkwürdige Gefühl einer daliegenden
„Wahrheit läuft vor jedem Beweise voraus,
„der sie hervorziehet.“

J. P.

Wenn man die in einem festen Körper befindliche Wärmematerie durch Erschütterung desselben — ohne seine Beschaffenheit zu verändern oder ihn zu zerstören — in Bewegung setzt, so wird ein geringer Theil dieser Wärmematerie dadurch so modificirt, dass heftigere Wirkungen diese erlittene Umänderung und Modification zu erkennen geben.

Hierbei wird diese modificirte Wärmematerie nicht mehr völlig wie zuvor sich mit Körpern vereinigen und von ihnen trennen — nachdem sie eine geringere oder grössere Menge derselben (in gewöhnlichem Zustande) schon besitzen, — sondern sie wird mehr nach dem Verhältniss der Quantität derselben im modificirten Zustande in den Körpern sich richten, und erst durch grösseren Mangel oder Ueberfluss von Wärmematerie in einem Körper, ihre jetzt veränderte Beschaffenheit verlieren und in ihre vorherige gewöhnliche Wirkungsart eintreten. Sie wird durch diese Modification gewissermaassen an die Körper fixirt, und selbst einigen Zusammenhang unter sich — d. i. die ganze Quantität, die in einem Körper modificirt sich befindet — zeigen.

Diese durch Erschütterung oder verstärkte Bewegung modificirte Wärmematerie nennen wir: Elektrizität.

Es wird hierbei sehr darauf ankommen, ob eines Körpers Zusammenfügung so beschaffen, dass alle seine Theile in regelmässiger Ordnung und gleich weitem Abstände, jedoch auch nicht allzu grossen Zwischenräumen sich befinden, als in welchem Falle sowohl die Verbreitung dieser Wärmematerie, als der Aus- und Eingang bei diesem befördernden Mittel gleich leicht; oder ob im Gegentheil eines Körpers Bau so unregelmässig durch ungleiche und zu weite Abstände seiner Theile, dass dadurch mit der gehinderten gleichen Verbreitung zugleich Aus- und Eintritt dieser ungeänderten Wärmematerie erschwert oder gehindert wird. Nach dieser Beschaffenheit theilt man denn die Körper in unelektrische, leitende und in elektrische oder Nichtleiter.

Körper, die dieser modificirten Wärmematerie den Ein- und Fortgang gleich leicht machen, heissen Leiter, und darunter gehören: die Metalle, Wasser und die meisten Flüssigkeiten, fliessendes Glas, Pech, Schwefel, einige Steine und mehrere Körper, alle aus bekannten Ursachen.

Die diesen entgegengesetzten Körper oder die elektrischen, deren Zusammenfügung den Ein- und Durchgang der Wärmematerie hindert und erschwert, und welche die in selbige eingeschlossene Wärmematerie nur theilweise entlassen, sind Glas, Harz, Schwefel, Seide, Pech, Wachs, Eis bei wenig Wärmematerie und mehrere der Art Körper; diesen muss man die in sich habende fixirte Wärmematerie durch Berührung an mehreren Orten entziehen, da sie sich nicht durch den Körper nach jeder Stelle ziehen kann.

In diesen — den elektrischen — Körpern kann man zwar keine so grosse Quantität Wärmematerie anhäufen, als in den Leitern, wo der ganze Körper sie gleich vertheilt in sich aufnimmt, aber man braucht auch weniger behutsam mit ihnen umzugehen, da sie dieselbe bloß an den berührten und deren nächsten Stellen verlieren.

An einem elektrischen Körper bewirkt man diese Umänderung der Wärmematerie leicht, wenn man ihn mit einem von gleicher Art stark reibt, wodurch man sogleich eine Anhäufung in dem einen bewirkt, die sich in ihm leicht erhält, wenn durch nachgelassene Friktion die beigebrachte Eigenschaft dem Körper zurückgelassen wird. Bei den entgegengesetzten oder den leitenden Körpern wird selbst bei sorgfältiger Entfernung anderer ähnlicher Körper durch dieses Mittel wenig Wärmematerie im Körper modificirt werden können, weil bei diesen Körpern die geringe Quantität der also modificirten Wärmematerie wegen der gleichen Verbreitung durch die übrige im Körper befindliche nicht zugleich modificirte Wärmematerie unmerkbar gemacht und selbst dadurch die Modification wieder aufgehoben oder gleichsam verwischt wird. Diesen Körpern theilen wir diese Beschaffenheit mit, wenn wir die in elektrischen Körpern gesammelte Wärmematerie durch Zubringung übertragen, wo sie sich in sehr grosser Quantität oft anhäufen läßt.

Es ist erforderlich als Leiter dünne Massen der so geeigneten Körper anzuwenden, da sonst die in starken Massen befindliche nicht modificirte Wärmematerie durch ihre verschiedenartige Wür-

kungsart der Eigenheit der ungeänderten wirksamer widersteht, und die Modification dadurch aufhebt.

Auch unter den organischen Wesen finden wir einigermaassen diese Verschiedenheit der Wärme leitenden Eigenschaft. So zeigen sich die mit Federn und Haaren bewachsenen Thiere zur Erregung der Elektricität geschickt, da bei glatten die wärmeleitende Beschaffenheit vorzüglicher ist; doch scheint diese Verschiedenheit bloß in den äussern Theilen zu liegen, da die innere Einrichtung sie wohl alle bloß zu Leitern und nicht zu elektrischen Körpern anwendbar machen dürfte.

Wenn wir durch Reiben in einem Körper Wärmematerie auf die Art, dass sie als Elektricität wirken könne, anhäufen, so folgt daraus, dass diese Wärmematerie einem andern Körper entzogen werden müsse. Wenn man diese Körper, denen man auf solche Art Wärmematerie entziehet, von andern, die ihm diesen Mangel leicht ersetzen — welches ebenfalls Leiter der Wärmematerie sind — gehörig entfernt erhält, so wird in diesen Körpern dieser Mangel die entgegengesetzte Wirkung derer zeigen, in welchen diese Quantität angehäufet worden.

Jeder Körper besitzt die Fähigkeit eine auf die zwei beschriebenen Arten — durch Erregung oder Mittheilung — ihm zugebrachte bestimmte Menge Wärmematerie in sich aufzunehmen und eben so, eine Quantität aus sich zu entlassen, ohne dadurch seine Temperatur merklich verändert zu sehen; es ist wahrscheinlich, dass derselbe Körper eine grössere Quantität — Ueberfluss — we-

nigstens leichter aufnehme, als entlasse. Diesen verschiedenen Zustand der Körper zu veranlassen, nennen wir positiv und negativ elektrisiren, oder wo mehr Wärmematerie in ungeändertem Zustande als nach der natürlichen Beschaffenheit des Körpers ist, da nennen wir die Elektricität positiv, wo aber mehr Fähigkeit als wirklich solche erregte oder zugeleitete gewissermassen fixirte Wärmematerie vorhanden ist, da ist die Elektricität negativ.

Verbindet man mit dem ersten Körper, der die anzuhäufende Wärmematerie hergiebt, mehrere Leiter, und mit dem, der diese entzogene Quantität aufnimmt, ebenfalls dergleichen, so werden die ersten insgesamt Mangel oder unbefriedigte Fähigkeit und letztere insgesamt Ueberfluss anzeigen, der bei letztern so gross werden kann, dass er aus diesen Körpern schneller austritt, als sonst bloß durch Länge der Zeit geschehen seyn würde.

Es würde ganz überflüssig seyn, das unzählbare Heer der bekannten und in so vielen, selbst allein dazu bestimmten Schriften hererzählten Versuche durchzugehen und nach dieser Theorie zu erklären, da dieses von jedem leicht selbst bewerkstelliget werden kann und diese Versuche auch in wissenschaftlicher Hinsicht wenig oder gar nicht verschieden erscheinen, bloß verschiedene Anwendungen derselben Kräfte und Wirkungen zeigen; bloß dieses bemerke ich: da nichts in der Natur, was mit der geringsten Formänderung verbunden, ohne Mitwirkung der Wärmematerie vorgehen kann, so ist begreiflich, dass der Fall nicht selten eintreten werde, wo die aus dem einen Körper

— welcher die atmosphärische Luft seyn kann — austretende Wärmematerie durch stärkere Bewegung der Körper eine bereits erläuterte Umänderung erleiden werde, wodurch zugleich dem einen Körper mehr Wärmematerie, als er in seinem gewöhnlichen Zustande entbehret, entzogen wird.

Bei Zersetzung vorhandener und Bildung neuer Körper wird dieses gewiss nicht selten der Fall seyn; Entstehung der Wolken dürfte ohne dieses kaum gedacht und der Zusammenhang dieser mit dem Erdboden durch Aufsteigen der Dünste und Niederschlagen derselben als Regen nicht geleugnet werden können und so Entstehen und Vergehen der Gewitter nicht befremden.

Die Verschiedenheit in Absicht auf positive und negative Elektricität zeigt sich durch ein Bestreben, sich in gehöriges Gleichgewicht zu setzen, selbst dadurch, dass durch die angehäuften Wärmematerie oder das unbefriedigte Vermögen mehr aufzunehmen, die Körper, welche sich in Absicht der Elektricität in dieser Beschaffenheit befinden, eine Annäherung gegen einander zeigen, die sich in schwaches Abstossen verwandelt, wenn beide Körper entweder zu viel oder zu wenig also erregte oder zugeleitete Wärmematerie in sich enthalten.

Wenn ein Körper mit Wärmematerie überladen — d. i. positiv elektrisirt ist, so wird derselbe, falls ihm sein Ueberfluss nicht geschwinder geraubt wird, diesen nach und nach an die ihm nächsten Körper abzusetzen suchen, wie wir durch die Elektroskope zu erweisen vermögen; eben so wird ein Körper, dessen Fähigkeit Wärmematerie

in dieser Verfassung aufzunehmen grösser ist, als die besitzende Menge — d. i. ein negativ elektrisirter Körper — diesen Mangel zu ersetzen suchen, durch die ihm nächsten Körper — oder vielmehr von diesen dahin dringen; denn ein Ueberfluss wirkt wohl auf Mangel, aber der Mangel wird bloß ersetzt! Wenn nun zwei Körper von dieser so verschiedenen Beschaffenheit — und von geringer Schwere — einander nahe kommen, so wird dieses Bestreben der zwei Körper, den gegenseitigen Ueberfluss und Mangel auszugleichen, diese Körper selbst einander näher bringen und durch das darauf erfolgende gegenseitige Entladen und Aufnehmen beider vorheriger Zustand wieder hergestellt werden.

Zwei positiv elektrisirte Körper werden sich von einander entfernen, weil die aus ihnen ausströmende darinne angehäuften gewesene Wärmematerie — die in einem andern als dem gewöhnlichen Zustande sich befand — sie gegenseitig zurück treibt, bis beide Körper ihren Ueberfluss von sich entlassen haben, wo der Strom aufhört; an zwei negativ elektrisirten Körpern zeigt sich dasselbe Phänomen, aber aus der entgegengesetzten Ursache, indem hier der Strom der Elektricität aus den diese Körper umgebenden Mitteln in diese, daran Mangel leidende Körper einget, wo an dem Orte, wo beide sich am nächsten kommen, dieser Strom am heftigsten — wegen verstärkter Aufnahme und damit verstärkten Zuflusses — werden und die Körper auseinander treiben muss.

Die Elektricität wird allezeit aus dem Körper, der den meisten Ueberfluss daran hat, in den über-

gehen, der weniger davon besitzt oder gar daran Mangel leidet, wie die dabei sichtbaren Strahlenbüschel deutlich erweisen, deren breitere Fläche allezeit gegen den die Wärmematerie aufnehmenden Körper gerichtet ist.

Die Erscheinung des verbreiteten hellen Lichtes im leeren Raume durch die Elektricität findet sich in der nachstehenden Theorie des Lichts erörtert.

Durch Entlassung des Ueberflusses der in sich gehabten modificirten Wärmematerie oder Ersetzung des erlittenen Mangels derselben hören die daraus entstandenen Eigenschaften der Körper auf. Dass alle diese genannten Wirkungen nichts anders hervorbringe, als die Wärmematerie, können wir keinen Augenblick bezweifeln, wenn wir 1) wie die Körper, die diese Eigenschaften zeigen, dazu gelangten und die Verschiedenheit unter den Körpern, die sie in Rücksicht der Aufnahme und Verbreitung der Wärmematerie in ihrem gewöhnlichen und in ihrem gebundenen Zustande zeigen, betrachten, 2) die Wirkungen der Wärmematerie in den angegebenen Beschaffenheiten gegeneinander vergleichen und 3) wie die gleichsam verschlossen gehaltene Wärmematerie in den Körpern unmerkbar gemacht wird, untersuchen.

ad 1. Durch erwärmen, erkälten, reiben, stossen, schlagen und dergleichen Erschütterungen eines Körpers muss nothwendig die Wärmematerie als die Ursache aller Bewegung am meisten in ihrem Zustande gestört eine ungewöhnliche Erschütterung erleiden, die sich in ihrer Wür-

Wirkung von der unterscheiden wird, die wir gewöhnlich von ihr wahrnehmen, und der Zustand, in welchen sie dadurch versetzt worden, wird sich auch an andern Körpern zeigen, in den sie übergegangen. Dieser Zustand selbst ist als eine Modification ihrer gewöhnlichen Beschaffenheit zu betrachten, von der wir genauere Bestimmungen nicht zu geben vermögen, die uns überhaupt von der Wärmematerie verborgen sind.

Aus dem Abschnitt „Leiter der Wärmematerie“ und der vorgetragenen Theorie kennen wir einige nähere Beschaffenheiten der Körper, in deren Rücksicht sie die Wärmematerie gleichmässig in sich verbreiten oder blos an einem Orte anhäufen oder entlassen, jenes nennen wir Leiter, diese Nichtleiter. In Absicht der elektrischen Wirkungen zeigen sich an denselben Körpern ganz dieselben Eigenschaften, jene leiten, diese nicht, in jenen verbreitet sich die Wärmematerie auch modificirt gleichförmig, in diesen häuft sie sich an einzelnen Stellen und entgeht auch diesen wieder allein, nur als modificirter Stoff — als Folge ihrer heftigern Aufregung — schneller, deshalb zeigen unsre Thermometer nichts oder doch nur ganz wenig davon an: zu dem ist auch Wärme und Ausdehnung keine nothwendige unmittelbare Folge.

Es ist kein Fall einer Erregung von Elektricität vorhanden ohne eine Erschütterung des elektrisch werdenden Körpers; da nun dadurch nichts von aussen in die Körper kommt, sie selbst auch an ihren dichteren Bestandtheilen keine Veränderung dadurch erleiden, ausser Licht und Wärme aber

weiter nichts in ihnen ist, und das Licht, wie uns die folgende Lehre davon zeigen wird, so etwas wie die heftigen elektrischen Wirkungen nie veranlassen kann, so sind wir völlig berechtigt die Wärmematerie für die Ursache der elektrischen Erscheinungen anzunehmen.

ad 2) Die Wärmematerie zeigt sich stets und bloß durch Bewegung und alle Erscheinungen, die wir unter der Vorstellung Elektrizität kennen, zeigen sich als Bewegung; da die Wärmematerie hier in modificirtem Zustande ist und dieser aus heftiger Erschütterung derselben herrührt, so werden auch ihre Wirkungen so sich zeigen; sie erschüttert und zerstört alles, wo sie in Menge durchgeht, sie vermehrt die Ausdünstung, sie wirkt aufs Thermometer, sie zersetzt die Körper mit Flamme, sie schmelzt Metalle, sie oxidirt diese und treibt das Hydrogène aus dem Alkohol; alles wie bei der Wärmematerie in ihrer gewöhnlichen Verfassung! Aber ausser diesen bekannten Erfahrungen, dienen als unumstößliche Beweise der vorgetragenen Vorstellungsart nachfolgende Versuche.

ad 3) Man schien bisher wenig andere Arten, die als Elektrizität modificirte Wärmematerie wieder in ihren vorigen Zustand zu versetzen, zu kennen, als sie aus dem Körper, worinne sie sich erregt oder geleitet befindet, durch gewöhnliche Ableitung zu entlassen und das Gleichgewicht dadurch wieder herzustellen!

Ihre Entlassung wird eben so unmerklich als ihre Erregung verrichtet, wenn man durch Zuleitung von ungeänderter Wärmematerie der in

einem Körper befindlichen modificirten den Austritt erleichtert.

1. Man erzeuge an einem sogenannten elektrischen Körper als Glas, Schwefel und dergl. auf gewöhnliche Art Elektricität, erhitze diesen Körper hierauf durch Zuleitung von freier Wärmematerie — ohne Licht — so wird die darinne modificirte Wärmematerie mit der freier ganz unmerklich ausströmen, der Körper wird warm, aber nicht mehr elektrisirt seyn.

2. Man nehme statt des elektrischen Körpers einen leitenden als Metall, Wasser und dergl. elektrisire diesen und erhitze ihn dann — das Licht ändert in keinem Versuche etwas ab — so wird er die Eigenschaften eines elektrisirten Leiters verloren haben, ehe er wieder den vorigen Grad der Temperatur annimmt.

3. Man lade eine gewöhnlich belegte elektrische Flasche; wenn sie hinlänglich erwärmt ist, findet man das aufgehobene Gleichgewicht zwischen der äussern und innern Belegung wieder hergestellt.

Aber Flamme und Wärme sind nicht Leiter der Elektricität, sondern sie zerstören diese, indem sie alle Modification aufheben.

4. Einem elektrisirten Leiter — Conduktor — nähere man einen Ableiter so weit, dass auch ein schwacher Funke überspringen kann, bringe aber zwischen diese beiden Leiter eine Lichtflamme; der elektrisirte Leiter wird sich entladen zeigen, aber am zweiten Leiter — wozu man am besten die eine Hand braucht — wird man nicht die geringste Elektricität spüren.

5. Eine gehörig geladene Flasche berühre man an der mit Wärmematerie angehäuften Fläche — z. E. den Knopf der Flasche — mit einem glühenden oder nur sehr heissen Körper — am besten ist ein Stück Metall — und lasse diese Wärmematerie sich der geladenen Fläche möglichst mittheilen, so wird keine elektrische Wirkung weiter wahrzunehmen seyn.

6. An die äussere Belegung einer geladenen Flasche bringe man einen gebogenen Auslader mit dem einen Ende, an dessen anderes Ende befestige man einen mit Wachs getränkten Docht oder einen Schwefelfaden brennend, so dass die Flamme der äussersten Spitze gleich hervorrage, berührt man nun mit dieser Flamme den Knopf der Flasche, der mit der innern Belegung verbunden ist, so bläset die herausfahrende Wärmematerie, so in der innern Belegung angehäufter war, gegen die Flamme — und die Flasche ist entladen!

Wenn Volta bemerkt, dass eine auf den Elektrometer angebrachte Flamme bewürke, dass dieses Instrument dann empfindlicher die Grade der Elektricität anzeige, als ohne diese, so ist das vollkommen richtig, aber niemand folgere hieraus, die Flamme diene als Leiter der Elektricität; dass sie dieses nicht sei, erweisen folgende Versuche:

7. Ein brennender Körper auf der Spitze des Elektrometers befestigt, so dass die Flamme die Spitze umfasst, wird verursachen, dass auf dieses Elektrometer die Elektricität in viel grösserer Entfernung wirkt, als wenn diese Flamme nicht auf dem Instrumente ist.

8. Nimmt man ein Stückchen Wachslight von einigen Zollen Länge, steckt es auf die Spitze des Elektrometers und zündet es an, so zeigen sich — und hier ist doch die Flamme isolirt — dieselben Wirkungen wie beim vorigen Versuch.

9. Nimmt man ein Wachslight, setzt es neben das Elektrometer und biegt den obern Theil mit der Flamme über die Spitze des Elektrometers im Abstände einiger Zolle, so zeigt das Instrument die geringsten Grade der Elektricität.

10. Bringt man in die nach vorigem Versuch über das Elektrometer gebiegte Flamme des Lichtes eine Kette, die man weit vom Elektrometer abführt, so werden dennoch am Instrument sich dieselben Wirkungen zeigen.

11. Steckt man ein Stückchen Wachslight auf etwas Siegellak, welches auf der Spitze des Elektrometers befestigt ist, und zündet das Wachslight an, so zeigt das Instrument schwache Grade der Elektricität selbst in weiter Entfernung.

12. Schmelzt man ein wenige Zolle langes Glasröhrchen an einem Ende zu, steckt darauf ein kurzes Wachslight, mit der andern Oeffnung die Glasröhre auf die Spitze des Elektrometers — wo die Flamme völlig isolirt ist — dennoch ist das Instrument empfindlicher als vordem.

Die Versuche 8 — 12, bei welchen die über dem Elektrometer angebrachte Flamme als völlig isolirt zu betrachten, erweisen wohl unwidersprechlich, dass die Flamme nicht als Leiter der Elektricität zu betrachten, sondern dass sie blos durch die bewürkte Verdünnung der Luft deren verstärkten Zufluss befördere und dadurch der

elektrischen Atmosphäre den Zugang erleichtere, welche nun aus weiterer Entfernung, als ausserdem geschehen seyn würde, mit herzuströmt. Denn die elektrische Atmosphäre ist nichts als der Raum, durch den die Elektricität eines Körpers wirkt.

Der Versuch 6, wo die Flamme sichtbar die Ladung die darein wehet zerstört, ist gewiss als der wichtigste in der Lehre der Elektricität anzusehen; wenn man dabei die Spitze des Ausladers ein wenig über die Flamme hervorragen lässt, dass sie näher am Knopf ist, als die Flamme, so wird durch bewirkte Verdünnung der Luft der Kleistische Schlag noch in weiterer Entfernung, als ausserdem geschehen seyn würde, hervorgelockt werden.

Nicht allein dass alle Körper, in so ferne sie einige elektrische Wirkungen zeigen sollen, einen nicht allzu geringen Grad der Wärme besitzen müssen, ehe sich einige elektrische Erscheinungen an ihnen blicken lassen, weil überhaupt Mangel an Wärmematerie selbst durch modificirte Wärmematerie erst sich ersetzt, ehe an eine Anhäufung oder Wegnahme dessen, was fehlt, zu denken ist, so dienet auch noch folgender Erfahrungssatz zu Begründung gegenwärtiger Theorie: Wenn man die 1 — 3 angegebenen Versuche dahin abändert, dass man die daselbst angegebenen Körper, nachdem sie elektrisiret worden, der Kälte aussetzt, so wird die ganze diesen Körpern beigebrachte Eigenschaft bald verschwinden und die wenige in ihnen angehäufte Wärmematerie — denn eine geringe Quantität kann die heftigsten Wirkungen ausserdem

schon verursachen — den Mangel, den fühlbare Kälte anzeigt, nicht im geringsten ersetzen, sondern gleichsam darunter erliegen und verschwinden.

Galvanismus scheint mir (denn ich kann aus Mangel vollkommener und grösserer Instrumente nicht mit Gewissheit sprechen) hiernach nichts anders zu seyn, als eine durch die bei Oxydierung der dabei angewendeten Metalle erfolgte Modification der vorhanden gewesenen und mitgewürkten Wärmematerie, welche durch die zwischen dem Metall befindlichen Pappestücken sich gleich zu verbreiten gehindert wird. Hieraus würde folgen, dass Metalle, die nicht oder doch schwer oxydiren, wenig brauchbar sich zeigen müssen; wie es die Erfahrung allerdings bestätigt: Erschütterungen durch diese modificirte Wärmematerie oder ähnliche, jedoch heftigere Bewegungen, als zu Erregung der Elektricität erfordert wurden, bewürken eine Modification, wo sich die Wärmematerie durch Wirkungen, welche von den elektrischen Erscheinungen in einigen abweichen, zeigt; doch wird die Eigenschaft, welche die Körper dadurch erlangen, fast ausschliessend an den Leitern für die Wärmematerie bemerkt und auch unter diesen finden wir eine beträchtliche Verschiedenheit, indem einige, vorzüglich das Eisen und die eisenhaltigen Mischungen diese Beschaffenheit sehr leicht annehmen.

Diese Modification der Wärmematerie nennen wir Magnetismus.

Es scheint, als beruhe die ganze Verschiedenheit der magnetischen Wirkungen von den elek-

trischen blos in einer stärkern Adhäsion der Wärmematerie an die Körper und dagegen geringern Zusammenhänge unter sich — d. i. der ganzen Quantität, die im Körper modificirt sich befindet.

Hieraus wird folgen, dass wir — eben wegen dieser Adhäsion — einen Ueberfluss oder Mangel der so heftig modificirten Wärmematerie an den Körpern, denen wir dadurch magnetische Eigenschaft zugetheilt haben, nicht bemerken, sondern blos die Wirkung der Modification gewahr werden.

Alle negative und positive Wirkungen fallen deswegen, in so ferne sie als Eigenschaften an verschiedenen Körpern betrachtet wurden, weg, und die Adhäsion — die nie merklichen Mangel entstehen lässt — hindert alle ähnliche Ausströmungen, welche bei der Elektricität als stechende Funken und stärkere Schläge sich wahrnehmen liessen.

Die Wirkungen, die wir an magnetischen Körpern sehen, zeigen sich blos gegen ähnliche Körper, weil ein Körper, der unfähig eine Eigenschaft anzunehmen ist, von den Wirkungen dieser Eigenschaft dann ebenfalls nicht afficirt wird.

Schlagen, stossen, brechen, glühen und ablöschen, elektrische Erschütterungen und dergleichen heftige Bewegungen bewürken diese Eigenschaft bei einigen Körpern, deren Anzahl täglich zunimmt, je weiter wir in der Kenntniss der Naturkörper vorrücken, denn ausser dem Eisen und dessen Oxiden als Bolus, Blutstein, Röthel, Tripel und mehrern Arten Eisenstein, zeigen gleiche Eigenschaft Kobalt, Zink, Wasserblei, Nickel,

mehrere Edelsteine, Labradorstein, Serpentinstein u. s. w. Des Stahles Sprödigkeit und Härte erklärt seine vom Eisen verschiedenartige magnetische Wirkung. Den Uebergang zwischen der elektrischen und magnetischen Wirkung zeigt der Turmalin.

Wie die magnetische Eigenschaft in Körpern erregt wird, so vergeht sie auch wieder: durch heftige Erschütterungen, zugleich auch — wie bei der Elektrizität durch Zuleitung unmodificirter Wärmematerie in beträchtlicher Menge, wo sie dann alle Modification aufhebt.

Wenn nun die so modificirte Wärmematerie den Körper, in dem sie sich befindet, gleichsam ausschliessend — in Rücksicht der ihn umgebenden Wärmematerie — besitzt und sich möglichst nach allen Seiten expandirt, so wird sehr bald durch den Andrang von aussen und doch — der Adhäsion ohngeachtet — einiges Entgehen dieser modificirten Wärmematerie der Zufluss der äussern überwiegend werden und dadurch ein Strom entstehen, der auf der einen Seite sich durch steten Ausfluss, und Zufluss von der andern Seite zeigt; hieraus erklärt sich das Anziehen der ungleichnamigen Pole, weil da durch den Uebergang aus einem Körper in den andern das Dazwischentreten der Atmosphäre gehindert wird, welche dadurch die gleichnamigen Pole stets aus einander treibt.

Die Ursache der Richtung der Magnetnadel nach den beiden Erdpolen dürfte kaum in etwas andern als der ausserordentlichen Empfindlichkeit derselben mit Berücksichtigung des Umlaufs der Erde um ihre Axe sich finden, für welchen Grund

vorzüglich die an derselben — wenn sich dieses Werkzeug in seiner grössten Vollkommenheit befindet — sich zeigende Inclination und Neigung nach den Polen spricht.

Auf welche Art die Körper, die wir mit der magnetischen Eigenschaft verbunden finden, diese erlangt haben, ist uns zur Zeit noch verborgen, doch brauchen wir zu einer Vorstellung davon nicht gleich zu Annahme ungewöhnlicher heftiger Revolutionen unsere Zuflucht zu nehmen, da Gewitterentladungen, vielleicht gar selbst von Menschen verursachte Erschütterungen, freie Feuer und dergleichen zu Bildung der sogenannten natürlichen Magnete hinreichend gewesen seyn können.

Anhang.

Vom Schalle.

Wenn man bei festen und spröden Körpern ihre kleinsten Theile ohne Trennung des Ganzen in Bewegung setzt und erschüttert, — ohne dass sie dabei ihren Ort ganz verändern, sondern bei nachgelassener Bewegung darein wieder zurück kehren, — und diesen Körper in gehörige Verbindung mit unsern Gehörwerkzeugen bringt, indem man ihn entweder bis dahin fortsetzt, oder andere zu Fortsetzung dieser Bewegung dienliche Zwischenmittel anwendet, so bewürkt diese elastische Bewegung eine Empfindung in uns, die wir, nachdem die Bewegung regelmässig in Absicht der Zeitfolge oder gleichmässig bei ihrem Zusammentreffen oder ganz ungleich und verschieden ist, einen Klang, Ton oder Schall nennen.

Wie ein Schall entstehet, so pflanzt sich derselbe auch fort. Wenn die einem Körper beigebrachte Bewegung gleich dichte Körper trifft oder in einem gleichen Körper bis an unser Ohr fortgepflanzt werden kann, so empfinden wir sie am stärksten. Z. E. Wer an einem noch so langen eisernen oder hölzernen Stabe an dessen einem Ende eine ganz geringe schwingende Bewegung seiner kleinsten Theile hervorbringt, dessen Gehörwerkzeuge werden, wenn sie sich dicht am andern Ende befinden, diese Erzitterung fast im Augenblick der Entstehung und beinahe so stark als am Orte, wo sie erregt ward, empfinden.

Je weniger die Theile, die den Zwischenraum zwischen dem Orte, wo die Bewegung erregt ward, und unsern Gehörnerven zusammenhängend oder gleichartig sind, desto weniger stark, gleichmäßig und geschwind kommt die erregte Bewegung zu unsrer Vorstellung.

Flüssige Körper verbreiten den Schall nicht nur nicht gut weiter, sondern nehmen ihn auch fast gar nicht an, daher hören wir durch sie nicht nur wenig, sondern der Schall verbreitet sich auch auf ihrer Oberfläche sehr weit ohne Abnahme; alles aus der Ursache, weil die in den einzelnen Theilen erregte Erschütterung, durch die darinne herrschende allgemeine Bewegung und den Druck der Theile — wie die Theorie der Wärmematerie lehrt — gehindert wird. Eine Erregung einer elastischen Bewegung ist noch weniger in diesen Körpern möglich.

In den luftförmigen Flüssigkeiten wird der Schall zwar auch aber äusserst geschwächt fortgepflanzt, denn ob zwar wohl die elastische Erzit-

terung weniger Widerstand findet, so fehlt es doch an dichten Zwischenmitteln darinne, sie aufzunehmen und zu verbreiten; dichtere, mit fremden Körpern angefüllte Luft dient besser als dünnere, reinere zu Verbreitung des Schalles und im sogenannten luftleeren Raum wird eine schallende Bewegung weder aufgenommen noch fortgepflanzt.

Diese Bewegung gehet von dichtern auf weniger dichte Körper über, und eben so umgekehrt.

Das Verhältniss in Absicht regelmässiger Zeitfolge dieser elastischen Bewegungen lehrt die Akustik.

Je heftiger diese elastischen Schwingungen der kleinsten Theile sind, desto stärker ist der Schall, und desto weiter verbreitet er sich. In sehr elastischen, festen Mitteln ist die Fortpflanzung des Schalles vielleicht der des Lichtes in sehr dünnen Mitteln gleich.

Ein heftiger Wind bringt diese Bewegung nicht viel geschwinder, als ohne ihn geschehen seyn würde, an eine bestimmte Stelle; allein sie erhält durch ihn so viel Unterstützung, dass sie sich weiter verbreiten kann, da die Bewegung des Ganzen die Bewegung der einzelnen Theile zugleich mit verbreitet.

Treffen diese bewegten Körper-Theilchen aus einem dünnern Mittel auf ein dichteres, so wird sich, falls das Auftreffen mehr wagerecht geschieht, der Schall auf der Oberfläche weiter verbreiten, wie Sprachgewölber, Sprachröhre und dergl. zeigen, geschieht es aber mehr senkrecht, so wird er unter gleichem Winkel zurückprallen, wie das Echo lehrt.

III. Lichtmaterie.

Begrif.

Licht, Lichtstoff, Lumière etc.

Lichtmaterie ist eine für einfach zu erkennen-
de Substanz (Materie), die wir, wie die andern
einfachen Stoffe oder chemischen Elemente calo-
rique, hydrogène und oxygène, noch nie in der
Natur rein und unverbunden gefunden, und die
wir zugleich so wenig wie die nur benannten Ele-
mente rein darzustellen je im Stande seyn werden.
Wir kennen sie blos in und durch die Verbindung
mit andern Stoffen und erkennen sie durch keinen
unsrer Sinne, als durch das Auge.

Diese Lichtmaterie (wahrscheinlich das feinste
aller chemischen Elemente) ist unter allen Stoffen
am ausgebreitetsten zu finden, indem kein Körper
existirt, worinnen dieselbe nicht befindlich. Es
kann kein Körper so verändert werden, dass er
nach dieser Veränderung keine Lichtmaterie ent-
hielte und blos mit seiner gänzlichen Vernichtung
(Auflösung) geht sie mit des zerstörten Körpers
veränderten Bestandtheilen neue Verbindungen
ein. Hieraus ist begreiflich, dass sie keinem un-
srer Gefässe gehorsam seyn kann, denn so wie sie
aus der Verbindung mit einem Körper getreten,
ist sie schon wieder mit dem nächsten verbunden.
Sie erfüllt nie mit Beharrlichkeit ihren Raum und
ist ins unendliche verbreitet. Sie durchdringt je-
den Körper, ohne im geringsten seine Gestalt zu
ändern, hat blos auf den Gesichtsnerven Einwir-
kung und ist völlig inponderabel.

Hier darf ich der Gegner nicht wenig erwarten, die sich auf die vielen Einwirkungen, die das Licht hervorbringe, berufen werden. Wenn man aber alle diese Erfahrungen genauer betrachtet, so findet man, dass bei weitem die meisten, wie Sennebier und Ingenhouss in ihren vielen Versuchen, den Einfluss des Sonnenlichts verlangen, das seiner begleitenden, durchdringenden Wärme wegen allerdings die auffallendsten Wirkungen zeigt. Unter die übrigen dem Lichte zur Zeit allein zugeschriebenen Wirkungen scheint noch mit dem meisten Rechte die Metallisirung des kochsalzigen Silberoxides und des schwefelgesäuerten Eisens zu gehören, welches denn von fast allen neuern Chemikern als alleinige Wirkung des Lichts in ihre Lehrbücher aufgenommen worden; demohngeachtet dürfte alle Wärme kaum von dem Sonnenlichte selbst nach seinem Zurückkommen vom Monde (ob es gleich für unsre zur Zeit gewöhnlichen Wärmemesser ganz unmerklich) so getrennet seyn, dass derselben nicht noch mehr als der Lichtmaterie diese Wirkung zugeschrieben werden müsse. Wenigstens sind doch weitere ähnliche Wirkungen von der Lichtmaterie allein bis jetzt gänzlich unbekannt, und ihre doch gewiss nicht zu bezweifelnde Feinheit scheint sie auch von der Art beträchtlichen körperlichen Einwirkungen mehr als andre Stoffe frei zu sprechen.

Hierüber sehe man mehr in Scherers Nachträgen zu seinen Grundzügen der neuern chemischen Theorie 1796. Seite 75 bis 80.

Da ich jedoch der Lichtmaterie alle Wirkung auf andere Körper nicht absprechen können (da ohne diese wir durch keinen unser Sinne davon überzeugt werden könnten) und derselben doch wenigstens Einwirkung auf unsre Gesichtsnerven habe zugestehen müssen, so ist nicht eben unwahrscheinlich, dass noch andere eben so empfindliche und reizbare Körper könnten gefunden werden, auf welche dieselbe gleichen Einfluss zeigte.

Das Sehen.

Es ist oben gesagt, dass die Lichtmaterie allenthalben (ins unendliche) ausgebreitet sei und daraus folgt, dass die Luft und jeder andere Körper, da ihr keiner den Eingang verwehren kann, damit nach Umfang und Empfänglichkeit hinlänglich angefüllt seyn müsse. In diesem Zustand herrscht völlige Finsterniss! So wie aber die Capacität eines Körpers für die Lichtmaterie verringert wird, und sie von einem Körper ausströmt, so afficirt (bewegt) dieselbe, falls sie bis dahin gelanget, unsere Gesichtsnerven dergestalt, dass durch dieser Bewegung weitere Verbreitung im cerebello, daselbst (und somit in uns) die Empfindung des Sehens erregt wird.

Alle andere Elemente allein (ohne Verbindung) sind unsern Gesichtsnerven nicht empfindbar und bloß die dadurch und daran modificirte Lichtmaterie giebt uns Farbe und Gestalt der Körper; wenn irgend noch etwas ausser der Lichtmaterie auf unsere Gesichtsnerven wirkte, so müsste das in uns eben auch die Empfindung des

Sehens hervorbringen. Hiervon mehr in einem besondern Abschnitte.

Die Farben.

Dieser ausströmenden Lichtmaterie stehen jederzeit Körper im Wege, die sie ihren geraden Lauf zu verfolgen verhindern. Sie wird dadurch abgelenket, (nach den Seiten gebogen) modificirt und wir erhalten dadurch die Vorstellung der Farben. Je nachdem nun die Lichtmaterie unter diesem oder jenem Winkel von den kleinsten Theilen (Atomen) der Körper abgelenket wird, darnach sehen wir sie verschieden modificirt — das ist von einer andern Farbe.

Atom ist hier völlig verschieden vom Element zu verstehen, ersteres kann recht gut noch chemisch analysirt werden und bestehet aus heterogenen Theilen, dieses ist der Fall nicht bei den chemischen Elementen, welche blos aus unter sich homogenen Theilen bestehen. Wären die Elemente (einfach als solche betrachtet) die Ursache der Modificationen der Lichtmaterie, so würden wir nicht mehr Farben als Elemente haben, und nach den neuern chemischen Untersuchungen und Darstellungen der verschiedenen Gasarten mehrere Kenntniss zugleich von der Natur der Farben besitzen, als wir jetzt haben. Dass aber die verschiedene Mischung der Elemente wie die Körper, so ihre verschiedene Fähigkeit die Lichtmaterie zu modificiren gebildet hat, lehret die Chemie überzeugend und die verschiedenen Grade der Oxidirung des Eisens und damit verbundene

dene Farbenveränderung geben ein bedeutendes Beispiel.

Weitere Erklärung. — Man sagt, alle Körper wären unter gewissen Umständen durchsichtig und alle unter gehörig veränderten Umständen undurchsichtig. Gold ist vielleicht für die Lichtmaterie einer der undurchdringlichsten Körper, dennoch wird dasselbe oxidirt, durch den Kleistischen Funken in Glas geschlagen durchsichtig. Glas wie die meisten silices Wernh. selbst einige Calcarei et Argillae desselben sind durchsichtig, klein zerstoßen oder durch Aussetzen an die Luft verwittert, werden sie undurchsichtig. Mehrere Glastafeln über einander liegend sind viel undurchsichtiger, als wenn zwischen selbige Wasser gegossen wird, Papier, so undurchsichtig ist, wird, mit Oehl getränkt, durchsichtiger, Metallische Kalke werden durchs Schmelzen etwas durchsichtiger, Schaum vom Wasser und Schnee ist undurchsichtig, Wasser und Eis der ersten Art nach Hube ist durchsichtig. Hyderphon wird, mit Wasser imprägnirt, durchsichtig; mehreres hernach. Kein Körper ist jedoch zu finden, der die Lichtmaterie so durch sich hindurch gehen lassen sollte, dass sie gar nicht in ihrem Laufe gestört, aufgehalten und geschwächt würde, wie sie sich im Gegentheil in den meisten Körpern ganz verliert, und unsern Augen entzogen wird. Nach der Vollkommenheit der Zusammenfügung (wenigstens in Rücksicht auf den Durchgang der Lichtmaterie) erscheint uns ein Körper durchsichtig oder undurchsichtig: so ist irgend eines Salzes Kristall für die Lichtmaterie völlig durchdringlich, dessen

anders geordnete Bestandtheile (zerfallen oder zerpocht) es nicht sind. So ist *Argilla pumex* Wernh. seiner in sich habenden vielen sichtlichen Oeffnungen ohngeachtet schon bei nur mässiger Dicke undurchsichtig, da doch *Silex quarzum crystallus* Wernh. der fast aus denselben Bestandtheilen wie der vorige (nach Bergmanns Analyse) besteht, oft ganz vorzüglich für die Lichtmaterie durchgänglich ist. So kann endlich jeder Körper durch veränderte Zusammenfügung seiner Bestandtheile allenfalls mit Hülfe des *gas oxygène* bei hinlänglich hoher Temperatur für die Lichtmaterie durchdringlich gemacht werden, wenn er zu Glas fliesst. Nicht die Bestandtheile eines Körpers bestimmen, ob er der Lichtmaterie freien, ungehinderten Durchgang durch sich gestatte, sondern die Zusammenfügung seiner kleinsten Theilchen (obwohl auch etwas auf die Gestalt derselben ankommen scheint, wie man in der Folge sehen wird) und so giebt es ziemlich durchsichtige Körper von allen Farben. Engere Vereinigung oder genauere Zusammenfügung der Bestandtheile scheinen die Körper für den möglichst freien Durchgang der Lichtmaterie geschickter zu machen.

Es ist aus der Physik hinlänglich bekannt, dass die Lichtmaterie unter einem andern Winkel in der Luft, im Wasser, in Glas und in jedem andern durchsichtigen Mittel gebrochen, oder besser, geleitet werde; je nachdem nun in einem Körper diese Ableitung (Brechung) des Lichts unter weniger grossen oder verschiedenen Winkeln geschieht, je nachdem ist ein Körper durchsichtig oder nicht. Ein Beispiel erläutere diesen Satz:

Wenn eine Quantität auf einen Punkt zuströmender Lichtmaterie (ein Lichtstrahl) auf Glas trifft, so wird diese, da ihr der Eingang in dasselbe nicht ganz verwehret wird, bloss von dem angenommenen Wege abgeleitet, gehet dieselbe Quantität von Lichtmaterie nun wieder durch die Luft, so wird sie abermahls und zwar unter sehr verschiedenen (grossen) Winkeln von ihrem (im Glase) angenommenen Wege abgeleitet und diese Winkel bleiben gleich gross, wenn Luft und Glas mit einander öfterer abwechseln; wenn nun statt der zwischen dem Glase befindlichen Luft Wasser ist, so wird zwar der Gang oder die gerade Linie, die die Lichtmaterie sonst verfolgen würde, auch in Winkeln gebrochen, aber diese Winkel fallen denn doch weniger gross und von einander weniger verschieden aus als vorher, und was Wunder also, dass wir nun besser durchsehen können, wenn Wasser zwischen Glastafeln gegossen wird, als wenn dieses nicht geschieht und die Zwischenräume mit atmosphärischer Luft ausgefüllt bleiben.

Wenn nun aber die Lichtmaterie auf Körper trifft, die ihr den ungehinderten Durchzug verwehren und deren kleinste Theile so geordnet sind, dass sie daran nach gewissen Richtungen zurück und abgeleitet wird, so kommt sie modificirt (als Farbe) in unser Auge.

Wir haben die Lichtmaterie wahrscheinlich noch nie ganz unmodificirt gesehen, da ihr stets etwas im Wege stehen wird, vorzüglich ist dieses in Verbindung ihrer mit dem calorique (als Flamme) nicht möglich, da unter diesen Umständen

allezeit durch die Wärmematerie noch andere dadurch aufgelösete und losgerissene Theile des Körpers mit fortgetrieben werden, welche dann mit der Flamme wie der Russ in die Höhe steigen und hierdurch wird die Lichtmaterie völlig ungestört aufzusteigen gehindert, sie wird geleitet und dieses wiederfährt derselben in diesem Falle vielleicht schon allein durch die mitaufsteigende Wärmematerie.

Schon mit unbewaffneten Augen sehen wir an der Flamme eines Lichtes mehrere Farbenveränderungen; unten ist das schönste blau, welches sich (wahrscheinlich wie gewöhnlich durch grün) in gelb umändert, dieses erscheint in der Mitte der Flamme von allen Graden der Höhe, bis dunkelbraun die Spitze der Flamme in schwarz endigt.

Dieses ist der erste Ort, wo die Lichtmaterie modificirt werden kann, indem sie eben aus einem Körper ausfließt. Durch jedes medium, so nicht völlig für die Lichtmaterie durchdringlich und eben zugleich nicht völlig undurchsichtig ist (wie die meisten Körper in gewisser Dicke), wird sie ferner eben so modificirt durch diesen Körper zu uns ins Auge kommen.

Hierüber sehe man nach Grens neues Journal der Physik 4ter Band S. 101 — 7 über de Saussure Diaphanometer von D. Murhard.

Diese halbdurchsichtigen Körper sehen wir gewöhnlich, wir mögen hinter ihnen stehen, und durch sie die Lichtmaterie in unsre Augen kommen sehen, oder vor ihnen, mit derselben Farbe, wie die bunten Gläser und mehrere Silices W.

Es ist merkwürdig, dass bei gewissen Körpern unter gehörigem, oft sehr starkem Zutritt des Lichts sich sogar die Farbe abändert, je nachdem wir die Lichtmaterie unter gewissen veränderten Winkeln auf diese Körper auffallen sehen. Beispiele hierzu geben: Schillertaffet, Papillons, Halsfedern der Tauben, Elsterflügel, Pfauen- und Papageyenfedern, halb verwittertes Glas etc. Ja es zeigen vielleicht die meisten Körper, wenn man ihre Oberfläche im Sonnenlicht genau betrachtet, spielende Farben; an allen polirten Metallen ist das sehr deutlich zu ersehn.

Das Prisma.

Es ist dieses ein Körper, dessen Bestandtheile, (welche wahrscheinlich ganz willkührlich sind) so zusammengefüget sind, dass sie zwar der Lichtmaterie (in gerader Linie) ungehinderten Durchgang gestatten würden, an dessen kleinsten Theilchen aber die Lichtmaterie abgeleitet und zur Seite gebogen wird, wodurch sie, (wenn sie in hinlänglicher Menge durchgeht) so bemerkbar gebrochen und modificirt wird, dass dadurch die bunten Farben, die wir zu den Seiten sehen, entstehen. Die Lichtmaterie trifft bei dem ihr zu gehen einzig möglichen Wege (der nie nach gerader Linie ist) auf einen Körper, dessen Bestandtheile zu vollkommen geordnet sind, um die Lichtmaterie (bestimmt unter einem Winkel) zu einer Farbe zu modificiren, hingegen zu unvollkommen, um ihr auf dem angenommenen (abgeleiteten) Wege ganz ungestört den Durchgang zu

verstatten, und die so unter Winkeln aller Arten gross und klein (das maximum et minimum, wie man in der Folge sehen wird, ausgenommen) abgeleitet und dadurch zu den hellsten Farben modificirt wird.

Bei wenig durch das Prisma durchströmender Lichtmaterie, als beim Monden- und Lampenlicht, fällt das Farbenspiel ganz weg.

Blos der Kürze wegen kann man die unzähligen Schattirungen aller Farben im Regenbogen im allgemeinen sieben Farben nennen.

Ursache der Farben.

Es ist oben gesagt und in der Erfahrung gegründet, dass jeder Körper wenigstens in etwas den Durchgang der Lichtmaterie hindere. Je weiter wir am hellen Tage vom Fenster zurücktreten, desto dunkler finden wir es schon wegen des kleinen Weges, den die Lichtmaterie weiter durch die atmosphärische Luft gegangen. Die hellste Glasscheibe lässt die Lichtmaterie nicht ungehindert durch, wie wir nach Wegnahme der Scheibe sogleich bemerken. Vermehrte Anzahl der Gläser in Tubis schaden, wie bekannt, der Deutlichkeit sehr.

Man sehe nach in Wolfs Dioptrik die Regel gutes Glas auszusuchen.

Ein Körper, der für die Lichtmaterie ganz ohne Hinderniss durchdringlich wäre, würde von uns gar nicht gesehen werden können. Aber durch alle jezt erwähnte Körper wird die Lichtma-

terie immer nur wenig und selten oder nie so geleitet, dass eine hinlängliche Menge davon unter einem und demselben merklichen Winkel abgeleitet werde, und bemerkbar, als eine Farbe, in unser Auge kommen könnte.

Jeder für die Lichtmaterie ganz oder zum grössten Theil undurchdringliche Körper wird mit seinen ableitenden (widerstehenden) kleinsten Theilen unter gewissen Winkeln, nach denen sie auffällt, sie wieder zurückstossen. Unter was vor Winkeln dieses geschehe, können wir, da wir die wirkliche Gestalt der kleinsten Theile selbst durch unsre grössten Vergrösserungen nicht sehen, blos aus der Wirkung vermuthen und abnehmen. Da in allen für die Lichtmaterie durchdringlichen Körpern dieser ableitenden und sie modificirenden Theilchen äusserst wenig und diese zu sehr zerstreuet im Körper sich befinden, so wollen wir, wie die Lichtmaterie auf ihr grösstentheils undurchdringliche (undurchsichtige) Körper wirke, betrachten, woraus sich dann von selbst die Erklärung der mehr durchsichtigen Körper abnehmen lassen wird.

Wir wollen in dieser Absicht zwei undurchsichtige Körper, ohne noch zur Zeit an ihre Farbe zu gedenken, annehmen und beide aus verschieden gestalteten Theilchen bestehen lassen, hieraus aber ihre Farbe zu bestimmen suchen.

Wenn wir nun des einen Körpers kleinste Theilchen, wie wir thun wollen, als völlig rund annehmen, so wird daraus folgen, dass alles was auf diese auftrifft (da diese Partikeln als untheilbar, also auch undurchdringlich angenommen werden

müssen) unter demselben Winkel zurückprallen, und es treffe von welcher Seite es wolle, von dem Körper abgeleitet werden müsse. Die wie angegebenen gestalteten Theilchen bewürken also ein Ausschliessen der Lichtmaterie und sie treffe von welcher Seite sie wolle, ein stetes Zurückprallen, ein Ableiten von und aus den Körpern.

Diejenigen Körper, welche nach der täglichen Erfahrung das meiste Licht zurückwerfen, erscheinen weiss.

Wir wollen jetzt beides als an einem Körper vereinigt annehmen, und sehen, ob auch ferner die meisten Körper die aus ihrer Gestalt herzuleitenden und auf mathematische Lehrsätze gestützten Folgen und Schlüsse durch Erfahrung bestätigen werden. Wenn denn von der Oberfläche so eines Körpers alle oder doch fast alle auf selbige treffende Lichtmaterie zurückgeworfen wird, so folgt ganz unumstösslich, dass nur wenig eindringen könne oder durchgehe, diese Körper werden also selbst in dünneren Lamellen undurchsichtiger seyn müssen, als Körper, deren kleinste Theilchen anders gestaltet sind.

Farbige Gläser beweisen die Richtigkeit des Satzes; Flintglas ist vor allen bunten vorzüglich dunkelfarbigen Gläsern undurchsichtig, jeder weisse Körper undurchsichtiger als dunkle.

Als im vergangenen Jahre diese Theorie des Lichts bereits in Druck gegeben war, fand ich zu meiner Verwunderung und grossen Freude eine Bestätigung dieser von mir gemachten Entdeckung in Newtons Optik Lib. 2. P. 3. Prop. 2. welches ich hier einzurücken nicht anstehe.

Observatum fuit hoc antea ab aliis; et facillime conceditur ab iis, qui Microscopiis tractandis assveti fuerint, pono autem probari etiam poterit amplius apponendo quodlibet corpus ad foramen, per quod aliquid Luminis in cubiculum tenebricosum transmittatur. Etenim quantumvis opacum id corpus in aperto aere videatur, eo tamen pacto pellucidum videbitur manifesto; ita scilicet si satis tenue fuerit factum. Excipienda solummodo sunt corpora metallica alba: (nicht die metallischen allein, sondern auch andere mineralische, überhaupt jede weisse Farbe; Flintglas z. E. hat durch phosphorsaure Kalkerde seine Milchfarbe erhalten). So richtig die Beobachtung ist — welche als eine bekannte Erfahrung aufgeführt worden — so irrig ist die Angabe der Ursache, es heisst nemlich daselbst ferner: quae propter nimiam densitatem reflectere videntur fere id omne lumen quod in primam ipsorum superficiem incidat, denn auch wenn man durch Messen und Wiegen weisse und schwarze Farbe an Umfang und Gewicht, gleich macht, bleibt das Phänomen dennoch dasselbe und die Dichtigkeit kann dann keine Verschiedenheit der Wirkungen zeigen.

Eine der runden am meisten entgegengesetzte Gestalt, welche dabei von allen Seiten grösstentheils dasselbe Ansehen gewährt (wie der Würfel, besser ein mit wenig mehr als 8 Ecken versehener Körper ist) muss nothwendig Eigenschaften, welche denen der aus runden Theilchen bestehenden Körper gerade entgegen gesetzt sind, zeigen. Es wird nemlich nicht allein alle oder doch die meiste auf ihn treffende Lichtmaterie tiefer in sich hineinleiten, indem sie hier nicht wie bei runden

Bestandtheilen aus, sondern durch Brechungen tiefer in ihn eingehet; man wird also die Lichtmaterie abgeleitet und dem Auge entzogen finden; und dann werden auch diese Körper (in gehörig dünnen Stücken) durchsichtiger erscheinen, als Körper, deren Theilchen rund sind, beides zeigt sich denn auch wirklich an den schwarzen und dunkelfarbigen Körpern.

Eine Bestätigung dieser Erfahrung, die sich aus der Wirkungsart der Bestandtheile ergibt, findet man in dem Abschnitt „Katoptrik.“

Wenn alles dieses noch nichts erweist, und wem überhaupt das Zusammentreffen der Wahrnehmungen mit angenommenen zusammenhängenden Sätzen nicht als der möglichste Beweis hier gilt, der renuncire auf alle Gewissheit in der Physik!

Ob nicht die bunten Farben (worunter alle, ausser schwarz, weiss und grau zu verstehen) durch mehrmalige verschiedene Brechung besser, als durch blos einmalige oder gleiche und ähnliche Ableitung zu erklären seyn möchten, werde ich hier nicht weiter untersuchen, sondern blos einiges nunmehr verständlicheres von den durchsichtigen Körpern sagen.

Diejenigen Körper, deren kleinste Theilchen so zusammen gefügt sind, dass die Lichtmaterie, sie komme von welcher Seite sie wolle, nicht in ihrem Wege aufgehalten und gehemmt werde, nennen wir vollkommen durchsichtige.

Auf die Bestandtheile, woraus ein Körper zusammengesetzt ist, kommt hierbei nichts an, und wir kennen zur Zeit vorzüglich aus der Minera-

logie mehrere der Art, deren erste Bestandtheile (so weit wir sie kennen) nicht wenig von einander verschieden, und die in der Wirkung dieselben zu seyn scheinen.

Diese Leitung der Lichtmaterie durch die Körper und von einem kleinen Theilchen derselben zum andern, wird, wie bei mehr übereinander gelegten Glastafeln durch dazwischen gegossenes Wasser, wie ferner durch letzteres im Hydrophan, so vielleicht durch gleiche Entfernung dieser Theilchen unter sich, indem sie entweder möglichst dichte beisammen oder wenigstens in ganz gleichen Entfernungen von einander stehen, hervorgebracht.

Ein Körper kann dieser seiner Vollkommenheit, die Lichtmaterie ungehindert, wenigstens unmodificirt, durchzulassen,

1) scheinbar verlustig werden: wenn sehr viel Lichtmaterie hindurch gehet, die ganze Form und Einrichtung des Körpers aber so ist, dass diese durchgehende Lichtmaterie nicht in gerader Linie durch, sondern zur Seite abgeleitet aus dem Körper wieder ausgehet, wo, wie das Prisma lehrt, Modification der Lichtmaterie erfolgt.

Die beiden Extreme aller Farben schwarz und weiss werden dabei nie erscheinen, weil die Lichtmaterie nie so stark in durchsichtigen Körpern modificirt wird, dass diese Farben erscheinen könnten, woraus auch die Schwierigkeit abzunehmen, die der Bestimmung der Gestalt der kleinsten Theile zu den andern Farben im Wege stehet, wegen der geringen, bewirkten Modification.

2) Es kann aber auch völlig ein Körper seiner Durchsichtigkeit verlustig werden, wenn durch Einwirkung anderer Stoffe (vorzüglich des Oxygène) seiner Bestandtheile Zusammenfügung verändert wird. Hier wird ein Körper (wie verwitternde Fensterscheiben) oft bloß so auf seiner Oberfläche verändert, daß er ausser seiner scheinbaren Einfärbigkeit die Lichtmaterie, welche vorzüglich in Menge auf ihn trifft, auf mancherlei Art modificirt, (d. i. Farben spielt) Schuppen der Fische und mehrere, auch vorher angegebene Körper, zeigen dieses von Natur.

Ein Körper spielt also Farben, wenn seine kleinsten Theilchen auf seiner Oberfläche so geordnet sind, daß selbige die auf sie treffende Lichtmaterie nicht alle gleich nach derselben Richtung ableiten, allein bloß hinlängliche Quantität derselben vermag das, wie dies beim Prisma, einem Glase mit Wasser, und andern der Art Körpern der Fall ist.

Heller oder dunkler sehen wir begreiflich einen Körper, je nachdem mehr oder weniger Lichtmaterie von ihm (eigenthümliche oder abgeleitete) in unser Auge kommt, es sei nun die wenige Lichtmaterie oder die Entfernung (welches am Ende beides dasselbe ist) davon die Ursache. So leuchten vielleicht noch Millionen Sonnen so entfernt von uns, daß ihrer Lichtmaterie Bewegung sich, ehe sie unser Auge trifft, gänzlich verlieret.

Die zunächst einen brennenden Körper umgebende Luft scheint oft vorzüglich bei Nacht und in der Ferne mit zur Flamme zu gehören,

Von diesen erklärenden Sätzen, wornach ein Körper heller oder dunkler erscheint, machen die für die Lichtmaterie durchdringlichen Körper eine Ausnahme, indem wir diese als solche eigentlich gar nicht sehen, sondern die uns blos durch die mit in sich habenden, für den Durchzug der Lichtmaterie nicht gehörig geordneten, Theile sichtbar werden. Wir sehen die Gegenstände blos, indem und wenn sie von der Lichtmaterie getroffen werden, und ihr widerstehen. In einem kleinen Zimmer kommt die von einem brennenden Lichte ausströmende Lichtmaterie von dessen weissen Wänden zurück und afficirt das Auge, da dieselbe Lichtmaterie von schwarzen Wänden, von deren Oberfläche in sich geleitet, dadurch in Ruhe gesetzt und für das Auge verloren wird.

Wie die Farben erregt werden, ist im Vorstehenden erklärt, und dass wir nun durch rothe, grüne, blaue und andere Feuer und der Art farbige Gläser die dadurch erleuchteten Gegenstände auch grösstentheils so sehen, ist ja natürlich, da eben die Modification das ist, was uns die Gegenstände ausser uns sehen lässt.

Katoptrik.

Ein Körper, welcher möglichst wenig Lichtmaterie, so auf seine Oberfläche zuströmt, in sich aufnimmt, der zugleich den ganzen auffallenden Strom derselben, wie er auf ihn trifft, alle in einer Richtung zurück wirft, heisst ein Spiegel, darauf sehen wir denn nun nicht allein das mit der Lichtmaterie auf ihn aufgefallene Bild, son-

dern bemerken auch deutlich die Lage und Zwischenräume, die selbiges gegen den Spiegel und das beobachtende Auge hat.

Es wird ein Körper dazu geschickt gemacht, wenn die seine Oberfläche bildenden kleinen Theilchen so dichte an einander in gleicher Linie und Fläche angefüget werden, dass die Lichtmaterie nicht allein nicht dazwischen durch kann, sondern dass sie auch ganz nach derselben Richtung von einem Punkte der Oberfläche, wie von dem andern, zurück geworfen werde. Dieses bewerkstelliget man durch schleifen, poliren, aber vorzüglich auch durch Anwendung der Wärmematerie, wie z. E. bei den Metallen, bei Glas, wodurch die möglichst vollkommene ebene Fläche aber freilich auch nur einen Augenblick erhalten wird, welche vollkommene Eigenschaft bekanntlich mit dem Namen: der Blick: belegt wird, wo aber auch sogleich darauf die Einwirkung des vielen Oxygène in der atmosphärischen Luft, es beträgt $\frac{1}{2}\frac{8}{5}$, diese vollkommene Spiegelfläche verwischt.

Der Glanz, den wir so oft an Körpern wahrnehmen und der allezeit auch wenigstens einen weniger vollkommenen Spiegel vorstellet, ist eben durch diese gleiche Fläche der kleinsten Theilchen entstanden.

Wir sahen in der Vorstellung von den Farben die Ursache, warum z. E. ein Körper mit weisser Farbe erscheinen müsse; aus der runden Gestalt der Theilchen folgt zugleich, dass, man möge diese auch noch so dichte und enge zusammen bringen, sie dennoch unter allen Gestalten am

wenigsten geschickt sind eine völlig gleiche Fläche zu bilden, indem jedes Vielek unter gehöriger Lage mehrerer gleichgestalteter eher eine gleiche Fläche bilden kann. Hieraus folgt, dals weisse Körper am wenigsten im Stande sind, das auf sie aufgetroffene Licht unter einem und demselben Winkel zurückzuleiten (brechen.) Die Erfahrung bestätigt dieses, indem man, wenn man über ein weisses Tuch (es bestehe aus welchem Zeuge es wolle) eine Glasscheibe breitet und fest aufdrückt, einen schlechten Spiegel erhält, als wenn man dazu ein dunkelfarbiges oder schwarzes Tuch anwendet. Eine dunkle Zwischenfarbe wird aus mehreren Ursachen dem gewünschten Zwecke am vorzüglichsten entsprechen.

Dioptrik.

Die Lichtmaterie wird nicht allein von der Oberfläche undurchsichtiger Körper, wie aus vorigem Abschnitte zu ersehen, abgeleitet, sondern sie wird auch bei Körpern, die ihr den Durchgang nicht verwehren, noch ausser der allgemein, aus Compendien der Physik, bekannten Strahlenbrechung, die verschieden in atmosphärischer Luft, in Wasser, in Oehl, in Glas u. s. w. besonders noch, wenn diese Körper nicht der Lichtmaterie gleiche Einfalls- und Austritts-Flächen darbieten, nach besonders veränderter entgegenlaufender Richtung gebogen und fortgeleitet, wozu denn vorzüglich in der Mitte entweder convex oder concav geschliffene Gläser dienen, welche alle Arten des Lichts bei viel oder wenig Licht-

materie und jeder Art ihrer Modification, soviel sie auf ihrer Oberfläche auffassen können, in einen Punkt vereinigen. Eben das hier vom Glase Gesagte gilt auch völlig von andern durchsichtigen Mitteln, wie man denn auch schon Wasser und Eis zu dioptrischen Mitteln mit Nutzen angewendet hat.

In diesen Abschnitt gehört mit dem vollkommensten Rechte noch folgende die ganz besondere Natur und Eigenschaft der Lichtmaterie erläuternde Vorstellung und Erklärung unter die Ueberschrift.

Die Lichtmaterie ist nicht gehorsam dem Gesetz der Schwere.

Wenn von zwei einander entgegen gesetzten Punkten der Erdoberfläche (welche also einen Erddiameter von einander entfernt sind) zwei Körper mit starker Gewalt in einer der Erdaxe parallelen Linie fortgetrieben werden, so würde, nachdem diese eingepflanzte Bewegung sich verlohren hat, das Gesetz der Schwere diese zwei Körper, wenn kein Widerstand von da sich zeigte, sehr bald bis zum Mittelpunkte der Erde treiben, hier aber völlig in Ruhe versetzen.

Wir wollen ein convex-convexes Glas — z. B. von 2 Zoll in Diameter — aufrichten, so dass seine Axe der Erd-Axe gleich laufe und hierauf $\frac{1}{2}$ Zoll von dem obersten Punkte der Peripherie desselben (ebenfalls also $\frac{1}{2}$ Zoll vom Mittelpunkte) einen Lichtstrahl hindurch leiten, es wird dieser nicht der Axe gleich gehen, sondern ebenfalls herunter zu selbiger gebogen werden wie der schwere Körper.

Körper nach der Erdaxe; nun lassen wir auch einen Lichtstrahl durch die Mitte der untern Hälfte des doppelt convexen Glases gehen, so wird sich dieser eben wie der andere angenommene schwere Körper nach der Axe zu beugen; nothwendig müssen beide durch das Glas geleitete Lichtstrahlen in der Mitte sich berühren, aber auch blos in einem Punkte und auf einen Augenblick wird dieses geschehen und beide Strahlen werden in der (durch das Glas) angewiesenen Richtung und von jezt an divergirend ihren Weg ins unendliche (so weit sich kein Widerstand findet) fortsetzen.

Aus allen diesen ersiehet man, dass, und warum die Lichtmaterie nie ein Gegenstand der Untersuchung durch Waage und Gewicht werden könne. Da sie nie eines Körpers Beschaffenheit an Umfang oder Gewicht ändert, so kann sie in Rücksicht einer Wirkung auf andere Körper natürlich auch nicht verglichen werden und das Auge wird stets allein sie zu empfinden im Stande seyn.

Ganz anders verhält es sich dagegen mit der Wärmematerie: diese scheint nicht nach allen Richtungen gleich auszuströmen und verändert selbst der Körper specifisches Gewicht, mit denen sie in Verbindung tritt, denn, indem sie dieselben ausdehnt, macht sie dieselben in Rücksicht bestimmter Quantitäten leichter, und ändert so den Körper am Gewicht und Umfang. Es scheint also weniger, dass wir mit Recht sagen können, die Wärmematerie sei völlig inponderabel, als zu sagen, da wir die Wärmematerie noch nie ausser Verbindung mit andern Körpern oder fixirt an

diese Körper gefunden haben, so hat ihr specifisches Gewicht noch nicht bestimmt werden können.

Ueber einige die Natur des Lichts erklärende Sätze bekannter Naturforscher.

Wenn Prof. Link in seinen Beobachtungen und Betrachtungen über den Wärmestoff sagt: „ob ein Körper leuchtet oder wärmt, kommt allein auf die verschiedene Schnelligkeit an, womit die Theile des Wärmestoffs entwickelt werden, gerathen alle in eine langsamere Bewegung, so wird er blos wärmen und jemehr Theile sich schnell bewegen, desto mehr wird er blos leuchten, im umgekehrten Falle mehr wärmen:“ — so dürfte die Erklärung, wie ein Körper zu gleicher Zeit auch am stärksten wärmen könne (wie er brennend thut) nicht leicht zu ertheilen seyn, weil man daraus folgern müsste, ein Körper werde allezeit weniger leuchten, wenn er am meisten wärmt, weil, wenn alle Theile des Wärmestoffs sich langsam bewegen, dadurch mehr Wärme hervorgebracht werden muss, als wenn einige Theile durch schnellere Bewegung leuchtend nicht zugleich auch durch langsamere Bewegung mit wärmen können und doch aller Erfahrung zu Folge ein Körper, indem er bei sehr hoher Temperatur anfängt zugleich zu leuchten, (durch brennen oder glühen) mehr wärmt als vorher. Die so ganz verschiedene Wirkungsart des Lichts und der Wärme, da letztere die

Körper ausdehnt, welches von geschwinderer Bewegung noch eher erfolgen sollte, beides auch ganz verschiedene Sinne afficirt, dürfte den Lehrensätzen wenigstens von ihrer sonstigen Wahrscheinlichkeit entziehen. Zwar ist nach dieser Lehre sehr begreiflich, dass bei hoher Temperatur (weil Verstärkung vorher langsamere Bewegung geschwinder bewirkt) endlich Licht (als geschwindere Bewegung) hervorgebracht werden müsse, aber dann erwartet man auch, dass auf Schwächung der geschwindern Bewegung langsamere — das ist Wärme und zwar verstärkte Wärme — erfolge, darwider aber sprechen alle Erfahrungen bei blos leuchtenden Körpern.

Da endlich doch eine unerwiesene Substanz nämlich der Wärmestoff angenommen worden, um zwei so ganz verschiedene Phänomene (als des Lichts und der Wärme) zu erklären, so ist auch an Einfachheit für die Naturlehre nichts dadurch gewonnen worden.

Euler sagt in seinen Briefen an eine teutsche Prinzessin im ersten Theile vom Lichte:

„Das Licht ist nichts anders als eine Bewegung oder Erschütterung in den kleinsten Theilen des Aethers“ und ferner: „Nun muss man sich in allen Theilen der Sonne eine beständige Bewegung vorstellen, durch die jedes Theilchen sich in einer immerwährenden Erschütterung und Schwingung befindet, diese theilt sich dem angrenzenden Aether mit und erregt darinne ein ähnliches Zittern, das hernach immer weiter und weiter nach allen Gegenden mit Geschwindigkeit fortgepflanzt wird.“ Mit dieser Theorie glaubt

Euler völlig Newtons Lehrsätze vom Lichte zu verdrängen und triumphirt schon im voraus über den, wie er meint, errungenen Sieg, wie ausführlich in der angezogenen Schrift zu finden. Ich setze als bekannt die oft wiederhohnten Angriffe auf sein System voraus, und schränke mich hier auf noch nirgends gefundene Einwürfe ein.

So ist seine Lehre von den Farben gewiss nicht die, welche nur einige Wahrscheinlichkeit auf ihrer Seite hätte. Er sagt davon: „Zuerst ist ohne Zweifel nach der Verschiedenheit der Körper selbst auch eine unendliche Verschiedenheit unter den kleinsten Theilen dunkler Körper;“ ferner „so muss es eine sehr merkliche Verschiedenheit unter den kleinsten Theilen dunkler Körper in Ansehung der Anzahl der Schwingungen geben, die jeder in einer gewissen Zeit macht“ wornach die Farbe verschieden seyn soll; — „einige werden einer stärkern Schwingung fähig seyn als andere, und einige werden gar keine annehmen können.“ Darnach soll ein Körper glänzen oder dunkel erscheinen.

Hiernach ist nicht zu erklären, wie ein Körper, von verschiedenen Seiten betrachtet, verschiedene Farbe spielen könne, wie doch bei unzählig vielen Körpern zu beobachten. Es ist nicht nöthig, dem Körper dann noch durchs Erleuchten eine Bewegung anzudichten, wann (wie doch Euler auch behauptet) ihrer kleinsten Theile Verschiedenheit den Grund zur Farbe giebt.

Wenn die Schwingung dieser kleinsten Theilchen, (durch Erleuchtung hervorgebracht) die Ursache der Farbe ist, so wird kein Körper im

Finstern eine Farbe haben, und ein Blinder, der (wie es deren bekanntlich giebt) durchs Gefühl die Farbe z. E. an Tuch oder Seide oder andern Sachen erkennt, müsste einen andern Begriff oder besser gar keinen von der Farbe im Finstern erlangen, als wenn dieser Körper erleuchtet (in Schwingungen versetzt) wäre.

In das Wesen seines Aethers dringt Euler nicht weiter ein, sondern begnügt sich, (aber nicht der Leser) mit der Erklärung: „der Aether ist eine flüssige Materie wie die Luft, aber unendlich viel feiner und dünner.“ Da nun bekannt ist, dass unsere atmosphärische Luft für ein compositum erwiesen, der Aether aber hier gar nicht weiter vereinfachet vorgestellet ist, so stellen sich jedem Chemiker der gegründeten Zweifel wider die darauf gebaueten Sätze zu viele von selbst dar, als dass deren mehrere hier angeführt zu werden brauchten.

Newton, der in seiner Lehre vom Lichte bloss den verbrennlichen Körpern Licht zutheilt, lässt dadurch das wichtige Phänomen ganz unerklärt, wo ein nicht verbrennlicher Körper ohne alles herzugebrachte Licht blos durch erhöhte Temperatur zu glühen anfängt. Unzählige andere Einwürfe wider diese Theorie sind zu bekannt aus Eulers oben angezogener Schrift, Erxlebens Naturlehre u. s. w. u. s. w. als dass sie wieder erneuert werden dürfen. Immer bleibt es nach seiner Theorie unbegreiflich, wo die Sonne das viele Licht herbekomme, unerklärbar, wie die *Animalia noctiluca* L. leuchten. Seine Erklärung der Farben des Prisma und die dabei angenom-

mane Zerlegung des Lichtstrahles in sieben heterogene Theile (wonach also jede der sieben Haupt-Regenbogenfarben $\frac{1}{7}$ der weissen Farbe ist, die unzählbare Menge der Zwischenfarben nicht mitgerechnet) und deren Wiederaussetzung, wird an Sonderbarkeit und Unwahrscheinlichkeit ihres gleichen schwerlich in einer Lehre der Physik oder Chemie finden; hiernach bleibt auch unerklärbar, warum das Licht des Mondes und eines Stubenlichtes vom Prisma unzerlegt bleiben.

Hier finde ich eine geringe Abweichung, welche jedoch wieder zur Hauptsache zurückführt, nöthig.

Wir kennen in der Naturlehre einige Worte und dabei versuchte Erklärung, welche ein Etwas bezeichnen sollen, was sich durch keinen unserer Sinne begreifen lässt weder in noch ausser Verbindung, was dennoch allgemein verbreitet, eigentlich gar nicht mehr Materie dennoch auf Körper wirkend; kurz ein Ding das uns keine Vorstellung gewährt, dennoch zur Erklärung vieler Erscheinungen dienen soll,

In der lebenden und todtten Natur spuken drei solche Wörter: Eins ist Stahls Phlogiston, das beschreibt er *primum ignescibile, inflammabile, directe atque eminenter ad calorem suscipiendum habile principium*. Das zweite ist Eulers Aether, den nennt er „eine flüssige Materie wie die Luft, aber unendlich viel feiner und dünner“ derselbe soll Elektricität und Licht bewirken. Das dritte zeigt sich mehr in der lebenden Natur und ist Platners Nervengeist, dieser soll alle unmittel-

bare Untersuchungen über seine Beschaffenheit und Mischung ausschliessen und der allgemeine Lebensgeist der materiellen Natur seyn, auch sogar innigst und genau mit der Seele verbunden; man bedarf aber nichts nöthiger als Erklärung dieser Erklärungen. Bei weiten unbegreiflicher sich selbst widersprechend ist es: wenn ein Stück Glas oder jeder andere beliebige durchsichtige Körper einen Lichtstrahl in sich nehmen soll, ihn zerlegen, auflösen und zugleich in unzählbare (denn wer will die Farben des Prisma zählen) heterogene Theile niederschlagen, dabei das Praecipitat an jedem beliebigen Orte absetzen, und wenn dann ein Körper von derselben Substanz als der zerlegende war nur durch eine andere Gestalt diesen Niederschlag wieder auflöset und o Wunder! wieder als einen Lichtstrahl darstellt; hier geht wie man sieht Solution und Praecipitation in der Luft ohne alle Reagentien vor —!

Euler ist hierinne wahrlich wenig von ihm abgewichen und seine vorgebliche verschiedene Brechbarkeit der Theile des Lichtstrahls setzt dessen ebenmässige Zergliederung, wie bei Newton, voraus, da im übrigen seines Aethers Erzitterung und Newtons (freilich ohne weitere Bestimmung seiner Beschaffenheit) angenommene Lichtstrahlen, mehr Aehnlichkeit mit einander haben, als man nach flüchtigem Ueberblick beider Theorien glauben sollte.

Newton's gelehrte Ausrechnungen der Brechung des Lichtstrahls und der Lage der Farben des Prisma zeigen bei weitem mehr von dessen mathematischen als von seinen Kenntnissen in der

Naturlehre. Er hat überhaupt nichts weniger als eine Theorie, ein System des Lichts geliefert; blos einzelne Bemerkungen.

Die Verhältnisse der Lichtmaterie zu andern Körpern.

Es ist oben gesagt, dass es wohl niemanden zu verdenken, der zur Erklärung der Phänomene des Leuchtens eine besondere dieses bewirkende Materie annimmt, da zur Zeit vielleicht nicht einer, der diese Phänomene zu erklären unternommen hat, ohne selbige auszureichen im Stande gewesen, denn ob man diese Materie, Aether oder zugleich Wärmematerie nennt, oder ihr irgend einen andern Namen beilegt, ändert das Hypothetische nicht ab.

Dass nun für das Eindringen dieses eignen wohl höchst wahrscheinlich des feinsten aller chemischen Elemente kein zusammengesetzter Körper in der Natur hinlänglich verschlossen sei, lässt sich schon aus der Vergleichung mit den bekannten andern Elementen und deren Durchdringungskraft mit Grund vermuthen, und wir sehen auch nicht allein an jedem Körper unter gewissen Verhältnissen das Entweichen dieser ihnen zugehörig gewesenen Lichtmaterie, sondern auch deutlich das Auf- und Einstürmen derselben, wenn sie in Bewegung gebracht auf andere Körper trifft.

Hiervon macht die Oberfläche der Spiegel aber blos eine scheinbare Ausnahme, denn die Theile, die die Spiegelfläche bilden, sind selbst hinlänglich (wie alle Körper) mit Lichtmaterie angefüllt,

Aller Körper, so der Lichtmaterie nicht wie die durchsichtigen freien, ungehinderten Durchzug verstatten, kleinste Theile leiten sie nach irgend einer Richtung von- oder in sich, erstere sind bekanntlich weiss, und lassen bei ihrer Aufsicht unsere Augen empfinden, wie viel der auf sie zuströmenden Lichtmaterie von ihnen zurückkomme, diejenigen Körper, so sie nach anderer Richtung mehr in sich leiten und sie dadurch eher in Ruhe versetzen, sind Körper von dunklen Farben.

Die ausserordentliche Feinheit der Lichtmaterie verstattet, dass grosse Quantitäten derselben selbst in kleinen Körpern sich aufhalten. Jeder Körper hat, er sei über oder unter der Oberfläche der Erde, Lichtmaterie in gleich beträchtlicher Menge in sich, da sie so frei, dass ihr die geringsten und ganz unmerklichen Zwischenräume der Körper hinlänglich gross zu ihrem Eindringen sind; bei hinlänglich hoher Temperatur lassen deshalb auch alle Körper (falls sie nicht der Wärmestoff bloß zertheilt, wodurch diese Theile des vorigen ganzen Körpers Lichtmaterie an sich behalten) sie aus sich entwickeln, und obgleich nicht alle Körper mit aufschlagender Flamme brennen, so liegt doch dieses nie an Mangel, noch überhaupt an der Lichtmaterie, als welche zwar leuchtet, aber nie eine Flamme bildet (wie in einem der folgenden Capitel „Lichtmaterie ohne Verbindung“ zu sehen), sondern bloß an der (dann bloß glühenden) Körpers Zusammensetzung, wornach kleine Theile von ihm nicht so flüchtig, dass sie während ihrem Aufsteigen vollends so

zertheilt wurden, oder sich umänderten, dass die in ihnen befindliche Lichtmaterie dadurch frei und strahlend werden konnte, woraus denn folgt, dass alle Körper, die mit Flamme brennen, nach und nach verzehrt werden (nicht so glühende und vor dem Zutritt der atmosphärischen Luft verwahrte Körper).

Dass durchs Verbrennen unter gewissen Bedingungen ein Körper schwerer werde, ändert hierinne nichts ab, da es mit gänzlicher Umänderung der Natur des Körpers — wie bekannt durch Vereinigung des oxygène mit ihm — verbunden, wo die Lichtmaterie nun in einem ganz andern Körper ist. So ist z. E. Säuerung des Schwefels, dessen analysis und zugleich synthesis seiner Säure so wie künstliche Bereitung des Schwefels (aus seiner Säure) dessen Synthesis und dieser Säure Analysis ist, welches in Rücksicht der Lichtmaterie gewiss höchst verschiedene Körper sind.

Der erste Funke.

Prof. Göttling sagt in seiner physischen Chemie §. 69. „aber die Entstehung dieses einzigen (ersten) Funkens oder des Anfangs des entweichenden Wärme- und Lichtstoffs ist eben das grosse Geheimniss etc.

Nach allen bereits gegebenen Erklärungen ist nichts leichter als dieses völlig genugthuend zu erklären, denn indem man mit einem Feuerstahle an der scharfen Kante eines hinlänglich harten Steins herabstreift, so wird aus dem kleinen Spah-

ne, den der Stein vom Stahle abstreift und der durch die Wärmematerie in demselben Augenblicke in Fluss geräth, und sich in dieser Lage durch Anziehung des oxygène säuert, die darinnen (wie in allen Körpern) befindliche Lichtmaterie frei und entweicht,

Mit weniger leichter Abänderung ist der Anfang des Brennens von zwei an einander geriebenen Stücken Holz und das Phosphoresciren an einander geriebener sehr harter Körper hieraus zu erklären. Der Phosphor leuchtet nie ohne sich zu säuern, (davon siehe weiter unten) da aber eben dadurch der Körper aufhört derselbe zu seyn, und für die Lichtmaterie ein ganz anderer Körper ist, so muss auch seine Lichtmaterie dabei frei werden,

Ein jeder brennende Körper würde, was die Lichtmaterie anlangt, nie aufhören zu brennen, da nie ein Körper daran Mangel leiden kann und da selbst, wenn alles, was sie enthält, (durch Entfernung aller benachbarten Gegenstände) von dem brennenden Körper weggenommen würde, die ausströmende Lichtmaterie den Verlust selbst sogleich wieder ersetzen würde,

Eine Flamme verlischt am Ende, blos weil der damit brennende Körper vom calorique aufgelöst ist und gleichsam aufhört zu existiren, indem er sich säuert.

Eine Flamme ist die dem Körper entweichende Lichtmaterie in Verbindung der Wärmematerie, nicht ohne Zutritt kleiner dem Körper entweichender Theile, welche noch im Aufsteigen, im Bezirk, den die Flamme anfüllt, durch die Hitze

aufgelöset werden und ihre Lichtmaterie von sich strömen lassen.

Die Sonne.

Die meiste Lichtmaterie, so auf unserer Erde wahrgenommen oder empfunden wird, wird von der Sonne aus in Bewegung gesetzt; da diese Lichtmaterie nie ohne Verbindung mit Wärmematerie ist, so halten wir ex analogia mit andern leuchtenden und zugleich wärmenden Körpern sie für brennend oder für glühend. Man hat sich viele Mühe gegeben zu erklären, wie die Sonne die in so grosser Menge ausströmende Lichtmaterie wieder erlange, da doch blos hierbei zu erklären ist, wie die durch den Wärmestoff aus der Sonne aufgelösete und zerstreute Masse wieder ersetzt werde, (welches aber hiéher gar nicht gehört) denn da ein Körper ohne Lichtmaterie nie ist, so ist sogleich zu sehen, wo die Menge derselben herkomme, denn so lange die Sonne — wie man annimmt — noch brennet, das heisst sich in Wärmestoff auflöset, so lange muss die Lichtmaterie aus den aufgelöseten Theilen ausströmen. Aber auch obiges dürfte nicht unerklärbar seyn, da ein Körper glühen und, ohne sich im geringsten zu verzehren, damit ewig fortfahren kann, wenn nur alles oxygène, dessen Zutritt ihn sogleich umändert, von ihm abgehalten wird, auch ist eine Flamme bei der Sonne blos angenommen! — — Dass die von der Sonne ausströmende Lichtmaterie zugleich von Wärmematerie begleitet zu uns komme, lehrt jedes gewöhnliche ihr aus-

gesetzte Thermometer, noch mehr die dioptrischen Gläser und Brennspiegel; wie sehr aber eine von der andern verschieden und unabhängig von demselben sei, werden wir gewahr, wenn wir Körper, die wohl für die Lichtmaterie, nicht aber für die Wärmematerie durchdringbar sind, ihr entgegen stellen; so hindert z. E. Glas, Wasser und viele andere Körper die Wärmematerie, ganz oder wenigstens grösstentheils durchzudringen, bei welchen Körpern die Lichtmaterie fast ganz freien Durchgang findet. Durch mehrere gute Spiegel die Lichtmaterie divergirend jedoch in gehöriger Gegenrichtung von ihrem Wege abgelenket, so wird die Wärmematerie gänzlich davon getrennt.

Die von der Oberfläche des Mondes zurückströmende Lichtmaterie vorzüglich durch dioptrische Gläser zusammen geleitet, afficirt unser Auge sehr stark, aber von Wärmematerie verspühren wir dabei nichts und diese traf doch, so gut als auf unserer Erde, mit der Lichtmaterie auch des Mondes Oberfläche.

Hier ist mit Recht gegen den letzten Versuch einzuwenden, dass wenn gleich unsere gewöhnlichsten Wärmemesser Anwesenheit einiger Wärmematerie dabei, weil deren nur wenig, nicht anzeigten, doch selbige zu vermuthen sei, da das kochsalzgesäuerte Silber als ein empfindlicher Wärmeanzeiger (jedoch blos in Verbindung mit Licht) anzunehmen sei und dieses dadurch metallisiret werde.

Jedes Stubenlicht zeigt wenn auch nicht gleiche doch ähnliche Wirkungen, indem die Lichtmate-

rie, so durch dasselbe in Bewegung gesetzt worden, viel weiter, als die auch zugleich ausströmende Wärmematerie, wirkt. Von allen Seiten, ausser von oben, wo die Flamme auflodert, kann man ihm ein Thermometer sehr nahe bringen, ohne die geringste Veränderung daran wahrzunehmen, allein ein dioptrisches Mittel zeigt, wie viel Lichtmaterie ausströme, indem der dadurch hervorgebrachte Vereinigungsort (ohne die geringste merkliche Erhöhung der Temperatur) vielleicht mehr als vom Sonnenlicht erhellet wird.

Dass alle schwarze Körper die Wärmematerie sehr annehmen und die Lichtmaterie dabei in Ruhe setzen oder für uns unbemerkbar machen, alle weisse Körper hingegen die Lichtmaterie in ihrer freien strömenden Bewegung nicht hindern, sondern sie bloss von sich weisen, und die natürliche Folge, dass auf beide Arten die Lichtmaterie von der Wärmematerie getrennt werde, ist aus dem Abschnitte „von der Ursache der Farben“ hinlänglich zu erklären.

Wärmematerie allein.

Dass Wärmematerie ganz ohne Verbindung mit Lichtmaterie nach ähnlichen Gesetzen fast wie letztere wirke und dass eines Körpers ausströmende Wärmematerie, der ohne zu glühen sehr heiss ist, durch Brennspiegel auf gleiche Art reflektiret werde, als es von der Lichtmaterie unter gleichen Umständen bekannt ist, lehrt Prof. H u b e in seinen Briefen über die Naturlehre, und darnach ist es wohl nicht mehr zu verwundern, dass beide

Elemente, wenn sie vereinigt sind, eben so wirken, wie man weiss, dass jedes derselben allein (ausser Verbindung mit dem andern) wirke.

Wärme - und Lichtmaterie in Verbindung.

Dass bei möglichst viel Wärmematerie, die ein Körper annehmen kann, (welches zuweilen sehr wenig ist) ehe er sich nach seinen Bestandtheilen auflöst, allezeit Lichtmaterie bemerkt werde, ist gar kein Grund, eine für blosser Umänderung der andern zu halten, und bedarf deshalb noch gar keiner Widerlegung, sondern, weil Wärmematerie in hinlänglicher Menge an und in die Körper gebracht, dieselben am besten durchdringt; oft auflöst, zertheilet, unändert oder beim Durchdringen sie wenigstens innigst erschüttert; so wird dadurch eben in des Körpers kleinsten Theilen die Lichtmaterie bewegt, (oft auch die Capacität der Körper für selbige nun geändert) und unsere Augen empfinden dieselbe. Das stärkere Leuchten beim Verbrennen der Körper im gas oxygène rührt blos von dessen schnellerer Zersetzung, Umwandlung (Säuerung) des verbrennlichen Körpers her und es wird hier blos die Lichtmaterie geschwinder frei und mehr derselben auf einmahl in Bewegung gesetzt.

Lichtmaterie allein.

Die Natur scheint unter ihren organischen Wesen Geschöpfe in nicht geringer Anzahl zu ha-

ben, welche die in sich gebrachten Körper, es sei nun als Nahrung oder durch Einathmung, vermöge der thierischen Einrichtung zu verschiedenen Zwecken zwar zerlegen und sie dann auf den gewöhnlichen Ausführungswegen zwar wieder fortgehen lassen, wobei sich jedoch hier oder da am Körper des Geschöpfes gleichsam ein Ueberschuss dieses oder jenes Elementes als Rückstand verhalten und anhäufen sollte. Ohne mich zur Zeit noch auf bekannte chemische Analysen über diesen Gegenstand beziehen zu können, geben doch folgende Thiere zu nicht unwahrscheinlichen Vermuthungen Anlass: Genus *Moschus* Lin. Bisamthier. s. Buffons Naturgeschichte der vierfüssigen Thiere 13ter Band, Seite 3. seq. ingleichen Genus *Meles* Lin. Civette und Zibeth. s. Buffon N. 6ter Band, Seite 341. seq. lassen kaum zweifeln, dass der vorzügliche (fast einzige) Bestandtheil ihrer so bekannten riechenden Ausflüsse oder Abgänge dem hydrogène zuzuschreiben, welches mit gleichen Gründen, wenn es nicht mehr dem azote zuzurechnen, von dem Genere *Viverra* Linn. Muffette, Stinkthier. s. Buff. N. 15ter Band, Seite 199. seq. zu behaupten. Anhäufungen der Art von oxygène, die nothwendig äusserst selten gefunden werden müssen, da dieses Element so allgemein zum thierischen Leben brauchbar und nothwendig, finden wir doch bei *Apis mellifica* Linn. in der unter dem Namen, Honig, genug bekannten Halbsäure.

Hierher nun gehöret anzuführen, dass ähnliche Anhäufungen der Lichtmaterie sich bei der *Lampyrus noctiluca* Lin, vorzüglich bei dem Weibchen

chen desselben zeigen, und deren vermehrte Lebensaction, so man im Gas oxygène deutlich an ihnen bemerkt, verstärkten Absatz der Lichtmaterie bewirken muss.

Nicht aber in der organischen Natur allein finden wir dieses bemerkbare Ausscheiden der Lichtmaterie, sondern es giebt auch noch andere chemische Processe, bei welchen (wie bei der Gährung Wärmematerie und andere Stoffe) Lichtmaterie wahrscheinlich ganz allein ohne alle Wärmematerie ausgeschieden wird und zum Vorschein kommt, wobei, dass gleichsam durch gährungsartige Umwandlung der Körper derselben Lichtmaterie bewegt und Capacität für dieselbe verringert werde, am wahrscheinlichsten anzunehmen scheint. Dieser Art Körper sind denn faules Holz, Irrlichter, Sternschnupfen und unter noch andern Namen bekannte Erscheinungen ähnlicher Art.

Dass hierbei, wenn diese Körper leuchten, wirklich eine Art Gährung statt finde, ist daher mit Grund zu vermuthen, weil es nie ohne dabei befindliche Feuchtigkeit und blos in wärmerer Atmosphäre zu bemerken; entziehet man diesen Körpern die Feuchtigkeit, (als durch Austrocknen,) so verschwindet das Licht und eben dieses erfolgt, wenn durch aufgegossene scharfe Säuren, des Körpers Bestandtheile gewaltsamer umgeändert werden. Mehrere zugleich mit faulem Holze angestellte Versuche, so man in Gren und Gilberts physikalischen und Scherers chemischen Journalen findet, bestätigen diese Vermuthung.

Die Meinung, als entstehe das Licht der Irrwische und dergleichen Erscheinungen vom Ab-

brennen irgend einer Art brennbarer oder Phosphorluft, ist zu unwahrscheinlich und zu sehr ohne Gründe hier und da geäussert, dass eine ausführlichere Widerlegung wohl nicht nöthig seyn dürfte; jeder der bedenkt, dass 1) zum Anfange des Abbrennens einer Luftart ein Anzünden erforderlich, 2) dass das Abbrennen augenblicklich und nicht Stunden, ja ganze Nächte lang dauern könnte, 3) dass auch Wärme (wie doch nicht) dabei zu verspüren seyn müsste, nebst mehreren leicht beifallenden Einwürfen, benehmen diesem Vorgeben gewiss allen Glauben. Es ist auch nichts weniger als eine Flamme bei diesen Körpern zu sehen, sondern ihr Leuchten mehr mit einem starken Glühen zu vergleichen.

Die Lichtmaterie allein (ohne Wärmematerie) wird nie eine Flamme bilden und sie wird eben so wenig (wie durch an andere Körper gebrachte Flamme weiteres Fortbrennen entsteht) andern Körpern insinuirt werden können. — Dass wir bei Auflösungen der Metalle durch Säuren nicht, wie bei denen (durch Wärmematerie, bewegte Lichtmaterie gewahr werden, rührt daher, weil die umwandelnde Säure mit dem Metalle auch seine Lichtmaterie in sich nimmt.

Das verfinsterte Zimmer.

Lichtmaterie stellet man sich nach Newton als in Strahlen ausströmend vor, welches jedoch nur scheinbar, und vielmehr also zu verstehen und zu erklären ist. Die ausserordentliche Geschwindigkeit der Lichtmaterie, die bekanntlich

nach mehrern bis 40000 geographische Meilen in der Secunde durchläuft, verhindert deren Ausbreitung nach den Seiten und die freiwillige Abweichung von ihrem Wege. In ein übrigens ganz verfinstertes Zimmer lasse man, durch eine möglichst kleine Oeffnung, Lichtmaterie von aussen einströmen. Sie wird hier den ihr erlaubten Weg sogleich finden und im Augenblick eingegangen seyn. Auf diesem Wege wird sie eben der über alles gehenden Geschwindigkeit wegen in gleicher Richtung fortgehen und bloss nach und nach, je weiter sie eindringet, von ihr ausstossenden kleinen Körpern etwas zu den Seiten ausgebreitet werden, auch sich ferner unmerklich in den benachbarten Gegenständen (in der Luft) zur Ruhe setzen und für uns verschwinden. Wird jedoch diese einströmende Lichtmaterie an einem Körper, der ihr das Eindringen möglichst versagt, (an einem Spiegel oder weissem Körper) aufgefangen, so wird sie hier entweder wieder blos in geradlinigter Richtung abgeleitet oder aber nach allen Seiten verbreitet, in welchen Fällen das Zimmer sehr bald erleuchtet werden kann. Hiernach ist denn auch leicht die Helle am Tage und Finsterniss des Nachts zu erklären.

Dass uns, wenn wir mit blinzenden Augen (zusammengezogenen Augenliedern) die Flamme eines Lichtes betrachten, Strahlen vom Lichte auszugehen scheinen, kommt daher, weil, wie in diesem Abschnitte schon gesagt, die Lichtmaterie wegen ihrer Geschwindigkeit in lauter geraden Linien auszufahren scheint, welches, wenn wir das Licht in der Nähe haben oder mit offenen ge-

sunden Augen hineinsehen, deswegen nicht so bemerkt wird, weil aus jedem Punkt des brennenden Körpers Lichtmaterie ausströmt, (obwohl nicht aus allen Punkten gleich viel) in diesem Falle also alles und zwar gleich helle ist, da doch ein Unterschied im Gegentheil zu bemerken, weil aus einem Punkt des brennenden Körpers etwas mehr Lichtmaterie ausströmt, als aus dem andern, daher im letztern Falle Strahlen sichtbar.

Dass nun diese Strahlen mit Regenbogenfarben umgeben, ist schon aus dem Abschnitt „das Prisma“ deutlich, es wird nemlich die Lichtmaterie gleich bei ihrem Ausflusse durch kleine in der Luft befindliche Körper aufgehalten und dadurch zu Farben modificirt, diese Farben aber sehen wir ebenfalls nicht, wenn der Körper sehr helle leuchtet und wir ihn mit offenen Augen betrachten, weil dann die Menge der nach allen Seiten mit ausströmenden, unmerklicher oder gar nicht modificirten Lichtmaterie die Farben gleichsam verwischt.

Licht durch Elektrizität.

Wenn dem elektrischen Körper, so wie die Elektrizität ihm zugebracht oder vielmehr in ihm erregt worden, ein Leiter unter gehöriger Verbindung genähert wird, so entstehet neben dem oft kaum merkbaren Schlage, doch allezeit ein Licht, worüber man sich um so weniger nach dieser Theorie verwundern wird, je bekannter es ist, dass jede elektrische Entladung für den leitenden Körper eine Auflösung oder Trennung in seine

homogenen Theile (sei sie uns auch oft kaum merklich) bewirke.

Hierbei muss die im umgeformten leitenden Körper befindliche Lichtmaterie frei und zugleich, da sie austritt, bewegt und sichtbar werden. Diese Umänderung und Auflösung bemerken wir zugleich an dadurch bewirkter Oxidirung der Metalle, Zersetzung des Wassers nach Lav. u. s. w. u. s. w.

Wenn Prof. Reinhold Forster in seinen Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte und sittlichen Philosophie in seiner Reise um die Welt, welche vom Prof. Georg Forster übersetzt im Jahre 1783. zu Berlin herausgekommen sind, Seite 56. und ferner das Leuchten des Meerwassers ad 2 und 3 von leuchtenden lebenden Thieren und von faulenden Substanzen verursacht wissen will, so findet man beide, als bekannte Arten der Lichtentwicklung, auch sehr leicht nach dieser Theorie, wie bereits geschehen, zu erklären; wenn aber derselbe weiter sagt: „Das Leuchten der ersten Art müsse wohl der Elektrizität zugeschrieben werden, weil die schnelle Bewegung des Schiffs durch das Wasser, besonders bei starkem Winde, eine starke Friktion verursache und weil selbst die Bewegung der Wellen durch den Wind, dieselben mehr als die darüber stehende Luft erwärmen. Auch dass durch das vorhandene Harz, Pech und Theer und die ableitende Eigenschaft des Wassers, die Möglichkeit eines elektrischen Phänomens hieraus klar sei;“ so ist das leichter zu widerlegen als zu erweisen. Da es bereits an mehrern Orten ihm nachgeschrie-

ben zu finden, so sei folgendes (sollte es auch nicht ganz vielleicht hierher gehören) diesem Abschnitte angehängt. Wir mögen nach welcher der bekannten Theorien über Elektrizität wir wollen dieses Leuchten zu erklären unternehmen, so müssen wir doch folgende hinlänglich erwiesene Erfahrungssätze anerkennen: 1) dass in feuchter Luft alle elektrische Wirkungen schwächer als in trockner Luft ausfallen und dass sich diese Verringerung der Wirkung mit der zunehmenden Feuchtigkeit verhältnissmässig vermehre und dass

2) wie auch schon zum Theil aus vorstehendem Satze folgt, ein elektrischer Körper von leitenden, die in gehöriger Verbindung stehen, ganz umgeben und sich an ihnen reibend, wie eine elektrische Wirkung zeigen könne, weil, im Augenblick der Erregung, diese erregte Elektrizität (uns ganz unmerklich) sogleich an den nächsten Leiter abgegeben werden müsse.

Nun ist aber das Schiff im Meer (oder vielmehr wenigstens das Harz und Pech an ihm als der einzige elektrische Körper) an jedem Punkte seiner äussern untern Hälfte mit Wasser umgeben und auch die über letztem stehende Luft so mit Wasser imprägnirt, dass sie wie ersteres einen völligen Leiter abgibt. Zudem ist auch das hellste Licht im Wasser sogar erst in einiger wenn auch geringer Entfernung hinter dem Schiffe in der nachgelassenen Vertiefung nach ihm und andern bemerkt worden, wo also Friktion eines elektrischen Körpers gar nicht mehr vorhanden, als welche, wenn es nur irgend denkbar, dass sie so etwas zu bewirken im Stande, dieses am ersten

noch am Vordertheile des Schiffes bewerkstelligen müsste.

Licht im Vacuo.

Weder für die Wärme- noch Lichtmaterie kennen wir eine undurchdringliche Hülle und beiden Stoffen verwehren wir vergeblich den Eintritt in andere Körper; wenn wir nun die atmosphärische Luft aus einem gläsernen oder andern Körper auspumpen oder auf andere Weise austreiben, wie im torricellischen Vacuo, so werden dadurch eigentlich bloß die, ausser den beiden obengenannten Elementen, die atmosphärische Luft bildenden Stoffe (Azote und Oxygène) ausgetrieben, (auch wohl nie ganz) aber der Wärmematerie und der Lichtmaterie wird dadurch der Aus- und Eintritt so wenig beschränkt, daß sich die letztere hier mehr als irgendwo vielmehr zeigt.

Man mache irgend ein gläsernes Gefäß luftleer und reibe es dann von aussen etwas stark, so wird der ganze innere Umfang mit hellem Lichte erscheinen. Oder man schütte etwas Quecksilber in so ein nachher luftleer gemachtes Gefäß, so wird, wenn man dieses hernach schüttelt, sich darinne ebenfalls Licht zeigen; so auch im luftleeren Raum der Barometer über dem Quecksilber.

Wenn man in ein luftleeres gläsernes Gefäß einen elektrischen Funken leitet, so erscheint im innern Raume ein blendendes farbiges Licht.

Die grosse Menge der im Vacuo befindlichen Lichtmaterie veranlasst durch die geringsten Erschütterungen durch ihre Bewegung diese Erscheinungen.

Das Sehen ohne Licht.

„Die Nervenenden blättern sich ausgebildet auf der Retina, auf der Schneiderischen Haut, in der Geschmacksknospe etc. zu Blüten auf. Daher wird z. E. nicht mit dem Fortsatze des Sehnervens gesehen, sondern mit seiner zarten Staubfäden Zerfaserung.

Hesperus 3tes Heftlein Seite 227.
von Jean Paul.

Wir sehen, wie bekannt, wenn die in Bewegung gesetzte Lichtmaterie unsere Sehnerven auf der retina afficirt; was also diese Nerven auf gleiche Art, das ist deren kleinste Fasern in Bewegung setzt, das wird in uns die Empfindung des Sehens hervorbringen.

Die von aussen durch das Auge durchgehende Lichtmaterie ist allezeit an äussern Gegenständen modificirt und so kommt sie in unser Auge und bringt allezeit ein Bild des Körpers, von dem sie kam, in uns. Wenn aber Lichtmaterie ganz unmodificirt in unser Auge kommen könnte, so würden wir die Empfindung des Sehens haben, ohne im geringsten Gegenstände dabei wahrzunehmen; dieses geschieht denn nun aber, wenn unsere Gesichtsnerven durch irgend etwas afficirt werden und zwar so, dass ihre zertheilten Fasern erschüttert werden.

Ein Stoss oder heftiger Druck am Auge, der bis auf die retina wirkt, giebt uns die Empfindung des Sehens, ohne dass ein Licht dabei nur denkbar, denn es siehet erstens niemand als der sich

stiess, da doch, wenn freie Lichtmaterie da wäre, jeder, der in dessen Nähe wäre, dasselbe Licht oder denselben Funken sehen müsste, zweitens sehen wir auch bei dieser Gelegenheit keinen Gegenstand ausser uns, und dergleichen würde doch nothwendig, wäre Lichtmaterie wirklich vorhanden, dadurch erleuchtet und von uns gesehen werden.

Verletzung der retina bewirkt den schwarzen Staar. Andere ungewöhnliche Beispiele vom Sehen zur Nachtzeit oder an finstern Orten, die man hier und da angeführt findet, müssen durch ungewöhnliche Eröffnung der Pupille erklärt werden, welches auch um so weniger unwahrscheinlich scheinen darf, je öfterer wir sehen, dass Thiere, wie z. E. die Katzen, da wo es uns gänzlich finster scheint, gut, wenigstens nothdürftig sehen, aber kein Mensch ist auch im gewöhnlichen Zustande vermögend, die Pupille so zu verengern und zu erweitern, als eben diese Thiere.

Seltenheit der Beispiele, wie von der Trenk von sich anführt, dass er in der finstersten Nacht doch gesehen, bestätigen obigen Satz. Es gehört kaum noch hieher, die Ursache anzugeben, warum wir mit zwei Augen doch nur einfach zu sehen scheinen. Es kann niemand leugnen, dass wir mit jedem Auge allein, Gegenstände sehen und ein zwischen Auge und Gegenstand gehalten kleiner oder dünner Körper zeigt unwidersprechlich, dass wir mit jedem Auge allein den beobachteten Gegenstand unter veränderter Parallaxe sehen, allein beide Gesichtsnerven vereinigen

sich im Gehirn so innig, (wie anatomische Präparate derselben längst lehrten, indem nie einer ganz ohne den andern zu treffen, eingesprützt werden kann) dass die gemeinschaftlich fortgesetzte gleiche Bewegung der Gesichtsnerven uns nur ein Bild liefern kann, wie zwei Ohren nur einen Schall.

Eher gehört hierher anzuführen, dass ein Stoss ans Ohr das Hören eines Summens oder Schwirrens verursacht, das niemand weiter empfindet; dass die Empfindung des Riechens ein Stoss an die Nase erweckt, und gewiss mehrere Leser dieses werden vielleicht wie ich Menschen kennen, die vergessene Sachen (vorzüglich Namen) in ihr Gedächtniss zurückzurufen, dieses durch einen Schlag ans cerebellum im Augenblick bewirken. In einem wie im andern Falle sieht man hieraus klar, dass Bewegung dieses alles, obgleich nicht die jedem Sinne angemessenste und gewöhnlichste, veranlasse.

P h o s p h o r.

Da ich den seit einigen Jahren über nur benannten Stoff, dessen Leuchten und Nichtleuchten erschienenen vielen Abhandlungen und Aufsätzen, deren Beurtheilung und Vergleichung mit eignen Versuchen vielleicht die im vorstehenden ausgeführte Idee zu danken habe, so darf ich selbigen wohl nicht ganz unberührt lassen, da ich mich rühme, die zweckmässigen oft mühsamen Untersuchungen der Herren Götting, Scherer, Jäger, Gren, Pfaff, Lempe, Lampadius,

Eimbke, Linke, Hildebrand u. s. w. über diesen Gegenstand mit vielem Vergnügen gelesen zu haben.

Der Phosphor ist ein (auch die Lichtmaterie nicht mit gerechnet, dennoch wahrscheinlich nicht einfacher) Körper, dessen Bestandtheile sehr leicht, nämlich unter Zutritt von nur wenig calorique und oxygène so getrennt, zertheilt und mit Veränderung seiner Capacität für Lichtmaterie umgeändert (in summa oxidirt) werden, dass seiner vorigen Bestandtheile eigenthümliche Lichtmaterie dabei frei werden muss.

Hierzu sehe man nach in Göttlings Beiträgen zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie 1ten Stückes den 11ten merkwürdigen Versuch und des 2ten Stückes Seite 230 ff. auch in Scherers oben angezogenen Nachträgen Seite 87 ff.

Schon dieses Abschnittes bedurfte es kaum, aber völlig überflüssig würde es seyn, wenn ich besonders noch das Abbrennen des Schiesspulvers, des Gemisches von Gas hydrogène und oxygène, auch des erstern allein, dann das Phosphoresciren vieler Metalle, das Leuchten des geriebenen Zuckers, auch wenn derselbe mit kochendem Wasser begossen wird, etc. etc. besonders erklären wollte, da nach den vorgetragenen Sätzen das in jedes Macht stehet. Das wichtigste bei jeden dieser Art Auseinandersetzungen wird mehrentheils, vorzüglich wo Wärme bemerkbar, das

von Lavoisier gegründete und von seinen Commentatoren befestigte, bekannte System der sogenannten antiphlogistischen Chemie lehren, wobei nothwendig, wie überall, in der gesammten Naturlehre die grosse alles erklärende Wahrheit zum Grunde zu legen ist:

quidquid est vel materia vel motus est.

A n a l o g i e n.

Wenn es wahr ist, dass alles materielle aus den in vorbefindlichen Darstellungen aufgeführten Vier Grundstoffen bestehet, so müssen diese Stoffe in ihrer einfachen Beschaffenheit einigermaassen im Gleichgewicht gegen einander stehen, weil sonst das Daseyn eines, die Einwirkungen der andern bald ausschliessen würde; da jedoch auch nicht alle gleich starke Einwirkung zeigen können — mit darunter jede Verschiedenheit unter den Körpern leiden würde — so folgt aus allen dem, dass in den Naturkörpern nicht diese Grundstoffe jederzeit in so einem gleichen Verhältniss werden anzutreffen seyn, dass nicht oft einer oder der andere in unverhältnissmässiger Menge sich finden sollte, wo er dann um so leichter wird erkannt werden können.

Dass dieses vorzüglich unter den organischen Geschöpfen statt finden werde, lässt ihr Bau und ihre Einrichtung (Organisation) vermuthen.

Aus dem Thierreich wollen wir die ersten Beispiele zu nehmen suchen und es dürften auch in der That gewiss nur wenig Thiere sich finden,

an denen sich nicht hier oder da eine Anhäufung dieses oder jenes Stoffes in ungewöhnlich grosser Menge zeigte.

Ueberwiegende Menge von Oxygène zeigt sich uns ganz vorzüglich an der *Apis mellifica*, unter der als Honig genug bekannten Halbsäure. Thierische Milch ist ebenfalls eine sogenannte Halbsäure, und es würde überflüssig seyn Beispiele an Thieren anzugeben, welche durch Absonderung aus dem Blute — denn die einsaugenden Gefässe am thierischen Körper erhalten die eingesogene Milch nicht durch Absonderung aus dem Blute, sondern führen sie aus den ersten Wegen dahin — diese Substanz liefern.

Angehäuftes Hydrogène sind wir berechtigt zu vermuthen im Geschlecht *Moschus* Linn: *Bisamthiere*, *Meles* Linn: *Civette*, oder *Zibeth*, *Viverra* Linn: *Muffette* oder *Stinkthier*; mehrere Geschlechter, die gleiche Eigenschaft heftig riechender Ausflüsse zeigen, finden wir unter den Insekten; ja es dürften wohl überhaupt nicht gar zu viel Thiere gefunden werden, welche nicht eine ähnliche Beschaffenheit zeigten, dieses aber rührt wie leicht zu vermuthen nicht so wohl von der überhaupt vorhandenen übergrossen Menge des Hydrogène her, sondern vorzüglich von dessen passivem Verhalten gegen Oxygène und dem daher rührenden leichten Austreten desselben.

Nicht so häufig werden wir Anhäufungen von Wärmematerie an einem thierischen lebenden Körper gewahr werden, weil dieser Stoff sich vor andern stets ins Gleichgewicht zu setzen vermag und bemühet ist. Aus der vorgetragenen Theo-

rie der Elektricität sind wir berechtigt dieselbe gleichsam in abgesonderter Beschaffenheit, modificirt zu erkennen im *Silurus electricus*, *Gymnotus elect.* *Tetrodon elect.* und im *Trichiurus indicus*; nicht also in der *Raja torpedo*.

Deutliche Beweise für überwiegende, abgesonderte Lichtmaterie findet man an der *Lampyrus noctiluca*, vorzüglich an dem Weibchen, auch an einigen andern sich bei uns nicht aufhaltenden Insekten.

Jetzt wollen wir Anhäufungen derselben chemischen Elemente im Pflanzenreiche aufsuchen: Von überwiegendem Oxygène finden wir bei uns mehrere Pflanzen durchdrungen, als *Beta*, *Daucus*, *Pastinaca*, *Sium sisarum*, *Zea Mays*, *Acer*, und viele andere, aber denselben Stoff an einzelnen Orten vereinigt liefern uns die Nektarien mehrerer *Tetradynamisten* und *Diadelphisten*.

Hydrogène scheinen in eigentlich überfließender Menge auszusondern die *Salviae*, *Thymus*, *Scandix*, *Melissa*, *Monarda*, *Dracocephalum moldavica*, *Satureja hortensis*, *Calicanthus floridus*; mehr aber als alle diese, die bloß unter einem heissem Himmelsstrich gedeihenden Gewürze.

Wärmematerie vermag im Pflanzenreich sich noch weniger als im Thierreich anzuhäufen, wegen ihrer zerstörenden Einwirkung; die einzige Pflanze, wo sie ausschliesslich an einem Orte in bemerkbarer Menge ausgeschieden zu werden scheint, ist das *Hedysarum gyrans*, dessen foliola sich jederzeit dann, wenn die Lebensaction des Gewächses vermehrt wird, — welches jedoch

blos in einem geringen Grade und mit Vorsicht geschehen muss — sich freiwillig bewegen. Vielleicht fänden sich an einigen Polypen ähnliche Erscheinungen, die auf gleiche Ursache schliessen liessen.

Da die gemässigte ruhigere Lebensaction (Vegetation) natürlich allezeit eher gleiche Vertheilung als Absonderung und Anhäufung einfacher Stoffe bewürken wird, so dürfen wir um so weniger bei der Lichtmaterie als derjenigen Substanz, die sich am meisten passiv verhält, auf viele auszeichnende Beispiele einer überwiegenden Anhäufung rechnen; blos am *Tropaeolum majus* hat des Ritters von Linné Tochter an schwülen Sommerabenden einen blitzähnlichen leuchtenden Ausfluss wahrgenommen. (Siehe den 24ten Band der schwedischen Abhandlungen.)

Da die unorganischen Körper eigne Aufnahme und Zersetzung vereinigter Stoffe nicht bewerkstelligen, sondern blos durch fremde Kraft gebildet worden sind und in dieser Verfassung sich erhalten, daferne nicht benachbarte Körper eine Umänderung mit ihnen bewürken, so ist hier an selbstbewürkte Anhäufung und Ausscheidung nicht zu denken. Das Oxygène wird sich nie frei oder nur in ungewöhnlicher Menge zeigen, sondern in die nächsten Stoffe so heftig einwürken, dass es sehr bald in ein grösstentheils ganz unbemerkbares Gleichgewicht versetzt seyn wird (wo es die Metalloxyde und Erden bildet.) Hydrogène findet sich eher noch in einigem Ueberfluss im Petroleo und den davon durchdrungenen Körpern wie z. E. im *Calcareus suillus* und ähnlichen; (in

geringerem Ueberfluss in den gediegenen Metallen). Wärmematerie enthält in modificirter Beschaffenheit *Silex scorlus electricus* Wernh. und die Magnete. *Ponderosus vitriolatus* Wernh. giebt nebst einigen andern Körpern, die kurz vorher eingesogene Lichtmaterie nach und nach wieder zurück.

Allgemeine Naturgeschichte der Erde.

Wir fangen alle Naturwissenschaft mit der Hypothese an, dass etwas existire; der Philosoph muss dieses bezweifeln, zu erweisen ist es nie.

Dieses Etwas, woraus dann alles was wir durch unsere Sinne wahrnehmen bestehet, nennen wir Materie, Körper etc.

Da wir diese Materie in zusammengesetzterer und einfacherer Beschaffenheit finden, so werden wir, da wir jezt mehreres von ihrer verschiedenen Wirkungsart wissen, zu einer deutlicheren Vorstellung gelangen, wenn wir von dem Zustand der Materie in ihrer einfachen Beschaffenheit anfangend derselben Vereinigung zu Bildung der zusammengesetzten Körper betrachten.

Die Bildung unsers Erdkörpers mit seiner Atmosphäre, mit allen darauf und darinn befindlichen Körpern ist der Gegenstand der in nachfolgenden Blättern befindlichen Betrachtung.

Den unermesslichen Raum erfüllten einst die Elemente der Dinge einfach und unerforschlich.

Oede

Oede und leer war alles, denn die Eigenschaften der Elemente schliefen noch unbemerkt in den allgemein vertheilten Urstoffen, deren gleiche Kräfte ihre Selbstständigkeit und die Unerforschlichkeit ihres Daseyns zugleich erhielten.

Nichts war schwer, denn das allgemeine Gleichgewicht verstattete keine Wirkung der Elemente; weder Schall noch Magnetismus noch Elektrizität war denkbar, da selbst Wärme und Licht im Universo fehlten.

Doch war die Wärmematerie auch mit im Chaos, und die ihr eingepflanzte Eigenschaft steter Bewegung drängte und presste die Grundstoffe der Dinge, die ohne Beharrlichkeit den unbegrenzten Raum ewig erfüllten.

Ohne Widerstand durchzogen Ströme das All nach der empfangenen Richtung, die Elemente entwichen der Bewegung und das Wehen war ohne Aufhören und ohne Grenzen. —

Heftiger durchflogen Ströme die Weite, und Sonnenfern wurden in Augenblicken gemessen, Stürme wurden hörbar und schwache Schimmer des Lichts versuchten auf Augenblicke Nacht in Dämmerung zu verwandeln; die Elemente verriethen Eigenschaften und die Schöpfung verfolgte unaufhaltbar ihren Weg.

Die heftig bewegten Elemente durchstürmten die grössten Weiten und im eignen Kampf und Zusammentreffen entgegengesetzter Ströme durchkreisten Wirbelwinde den Raum; ihr Umfang wuchs mit Verminderung ihrer Zahl und ihre Gewalt verstärkte sich nur durch ohnmächtigen Widerstand.

Im Drange und eignem Wüthen häuften und trennten sich hier Elemente, dort trat Wärmematerie erschütternd aus ihrem Verschluss und Donnerschläge und Blitzesflammen arbeiteten mit Macht an der begonnenen Schöpfung.

Jetzt wirkte die Wärmematerie kräftiger, da sie sich selbst bereiteten Widerstand fand; sie häufte im Drange die Elemente und vereinigte diese in dichtere Verbindungen *), welche jedoch noch wenig Eigenschaften verriethen und von den einfachen Stoffen selbst nur wenig verschieden sich zeigten. — Immer heftiger wirkten die Elemente in einander und die ersten Vereinigungen wurden vermehrt und verstärkt **), es entstanden dichtere Körper verschieden von den einfachen Stoffen und verschieden unter sich selbst.

Diese zusammengesetzten dichtern Verbindungen vermochten den kreisenden Strudeln nicht zu widerstehen, ja selbsterzeugt in ihnen wurden sie in die Mitte getrieben, erlitten hier ferner nur geringe Umänderungen und bildeten das Centrum, um welches sich jetzt gleiche und ähnliche Körper festsetzten. Die im Umkreis dieser Wirbel sich bildenden festeren Körper wurden am stärksten nach dem Mittelpunkte getrieben; weniger dichte umgaben diese, das Gesetz der Schwere war eingetreten.

*) Carbonne, Azote und vielleicht mehr ähnliche Stoffe.

**) Wasser, Oele, Erden, Metalle, Salze etc. etc.

So häuften sich immer mehr und mehr dichte Körper, immer entfernter vom Centro und vereinigten sich zu Weltkörpern; flüssige Körper vermochten dem Andränge weniger zu widerstehen und traten zurück, was weniger dicht war als diese, erhielt sich über ihnen.

Nun widerstanden auch diese geordneten Verbindungen der Elemente, in denen sich das Centrum in eine Axe verlängert hatte, den Störungen von aussen stärker und ihre eigenthümliche Bewegung und Festigkeit erhielt sie als Welten *).

Mehrere derselben wurden noch in grössern Kreisen neben ihrem eignen Umschwunge getrieben; alle vielleicht in Einem Unermesslichen **).

Und den Raum ohne Maas erfüllten Welten ohne Zahl!

*

*

*

Eine allgemeine Gleichheit in den Bestandtheilen der Weltkörper lässt sich hiernach nicht

M 2

*) Die Centrifugalkraft setzt man gewöhnlich der Centripetalkraft entgegen, aber es findet zwischen beiden (das Wort ausgenommen) gar keine Vergleichung statt, denn die sogenannte Centrifugalkraft ist nichts als eine gehinderte Centripetalkraft und die Ableitung einer ganz besonders eingepflanzten geradlinigten Bewegung, welcher das Gesetz der Schwere stets widerstrebet. Die Schwerkraft thut in der Mechanik alles, die Centrifugalkraft nichts!

**) S. Immanuel Kants Naturgeschichte des Himmels.

bezweifeln; die Zwischenräume zwischen diesen Weltkörpern oder dieser Atmosphären besitzen eine viel beträchtlichere Menge Wärmematerie, (auch Lichtmaterie) worinne dennoch keine Empfindung von Wärme zu spüren seyn kann, weil diese wie wir gesehen blos als eine nur unter gewissen Umständen eintretende Wirkung zu betrachten.

Der ganze Unterschied zwischen Sonnen und Planeten beruhet vielleicht in nichts als einer sehr geringen Verschiedenheit im Verhältniss derselben elementarischen Bestandtheile.

Die uns unbekannten Weltkörper sind hier in keine weitere Betrachtung gezogen, und wir gehen zur besondern Untersuchung der auf der Erde befindlichen Gegenstände über.

* * *

Bei Betrachtung der natürlichen Verbindungen der Elemente auf dem Erdkreis finden wir ausser dem stets verschiedenem Verhältniss der Elemente in denselben, in Absicht des Verhaltens und der Wirkung der Wärmematerie gegen selbige eine Verschiedenheit bei ihnen, welche den allgemeinsten natürlichen und einzigen Hauptunterschied aller Naturkörper uns liefert: und nach diesem müssen wir sie sämmtlich in zwei Theile theilen.

Vorher haben wir aber nöthig, uns von der zeither gewöhnlichen Eintheilung der Naturkörper in die sogenannten drei Reiche der Natur loszumachen und das wird um so weniger Mühe kosten, je mehr wir täglich sehen, dass nie ein allge-

mein gültiger Unterschied zwischen dem Thier- und Pflanzen-Reiche aufzufinden ist.

Leben (Organisation) und Leblosigkeit bestimmt den einzigen allgemein gültigen Hauptunterschied unter allen Naturkörpern.

Eine Gattung natürlicher Verbindungen der Elemente finden wir von einer Verfassung, da die in ihnen befindliche Wärmematerie die eingegangenen Stoffe zersetzt, sie dem Körper aneignet, andere Theile desselben dagegen entlässt, wodurch denn in diesen Körpern eine stete Zersetzung und Aneignung, eine Selbsterhaltung — d. i. Organisation entsteht. Von der unvollkommensten Beschaffenheit bis zum künstlichsten Bau befindet sich unter den lebendigen Geschöpfen eine ununterbrochene Stufenfolge.

Jede Trennung dieser Naturkörper ist eine Zertheilung derselben, wovon kein Theil als ein kleines Ganze zu betrachten ist, ob wohl einige Theile dieser Körper die Fähigkeit besitzen, sich selbst zu einem ähnlichen Ganzen wieder zu formen.

Diese organisirten Geschöpfe, welche wir als Thiere und Pflanzen kennen, sehen wir sich täglich vermehren durch Vergrößerung einzelner von ihnen getrennter Theile, welche entweder als nothwendige zum Ganzen wesentliche Theile nicht anzusehen waren, wie Saamen, Eier, Keime etc. oder wenn dieser Theile Absonderung mit einer Trennung des Ganzen verbunden ist, wo die jetzt zur Fortpflanzung dienenden Theile das Ganze mit bildeten und bestimmte Theile davon waren; wie Vermehrung durch Zweige,

Wurzeln, Zertheilung von Würmern, Schnecken etc.

Aber diese beiden Arten der Hervorbringung der Geschöpfe sind, ob sie uns schon die gewöhnlichen sind, bei weiten weder die einzigen noch natürlichsten, denn sie konnten die ersten nicht seyn, da sie schon ähnliche Geschöpfe als vorhanden voraussetzen: Wir gewinnen aber nichts an einer deutlichen Vorstellung von dem Ursprung und der Beschaffenheit der Naturkörper, wenn wir ihr vollendetes Daseyn zum Grunde legen und das voraus setzen und annehmen, was eben der erste und deshalb wichtigste Gegenstand unserer Untersuchung seyn muss.

Jetzt freilich, wo die überhand genommene allgemeine Bevölkerung und Benützung des festen Landes jeder fortdauernden Wirkung, der Vervollkommnung und Erhaltung der hervorgebrachten Erscheinungen auf dem Lande und im Meere Hindernisse und Grenzen in den Weg legt, wo auch alles auf dem Erdboden schon so sehr mit Geschöpfen angefüllt ist, dass der Einwand, es sei nicht möglich alle zur Fortpflanzung dienliche überall vorhandene Theile gehörig zu entfernen, nicht ganz ungegründet scheint; jetzt ist diese Hervorbringung organischer Körper — ohne dazu bestimmte und zur Fortpflanzung dienende Theile — schwerer zu erweisen, ob es schon öfterer sich täglich zutragen mag, als wir vielleicht glauben.

Da auf alle Fälle jeder zugeben muss, dass wenigstens ein organisirtes Geschöpf ohne Keime, Saamen oder des etwas hervorgebracht worden

seyn muss, so müssen wir die natürlichste Vorstellung dieser Produktion für Wahrheit uns gelten lassen. Wenn wir vegetabilische oder animalische Körper mit Zerstörung ihres zur Organisation erforderlichen Baues so wirksam behandeln, dass wir glauben müssen, alle darinne zur Fortpflanzung der angewandten oder einer ähnlichen Art erforderliche Keime, Saamen, Eier und dergl. zerstört zu haben, so werden wir dennoch (wenn wir nur dieser Mischung die gehörige Menge Wärmematerie erhalten) dieselben nach einiger Zeit vielleicht völlig, oder doch zum grossen Theil organisirt wiederfinden und Thiere und Pflanzen nach Beschaffenheit des zerstörten Körpers die ganze Mischung bestimmen und ausmachen sehen. Auch Vermischung verschiedenartiger leblosen Stoffe wird, wenn Consistenz, Feuchtigkeit und Wärme in erforderlichen Graden vorhanden sind, dasselbe bewirken.

Wenn die Wärmematerie in gehöriger Menge Mischungen der vorher angegebenen Arten (wie sie auch ohngefähr zur Gährung erfordert werden, als welcher Process der Vegetation am nächsten kommt) durchdringt und in sie einwirkt, so wird (wenn sich die Materien, so die Mischung bilden, nicht daraus absondern und als Produkte der Gährung zum Vorschein kommen) hierbei die Wärmematerie in genauer vereinigten Theilen der Mischung sich erhalten, mit denselben sich erheben und bewirken, dass sich an diese verbundenen Theile andere ansetzen, sich mit diesen zu besondern Ganzen vereinigen und durch in ihnen

selbst bewirkte Zersetzung, Aneignung und Absonderung selbst bestehende lebende Wesen bilden.

Unter diesen organisirten Geschöpfen finden wir einen nicht unbeträchtlichen Unterschied, welcher als die wichtigste Unterabtheilung anzusehen seyn wird.

Wenn nämlich eine hinlängliche Menge von Wärmematerie auf Theile trifft, welche in Absicht eines erforderlichen Zusammenhanges und sonst gehöriger Beschaffenheit sich leichter zu einem Ganzen bilden und als solches erhalten, so wird dasselbe durch die Wärmematerie von seinem Entstehungsorte weggehoben, so dass es allen Zusammenhang mit demselben verlieret und nun selbst bestehend die zu seiner Erhaltung nöthigen Bestandtheile nicht mehr durch den jetzt unterbrochenen Zusammenhang mit seiner Geburtsstelle, sondern durch andere Wege erlangt und als Thier irgend einer Gattung jetzt erscheint.

Dieses Unterscheidungszeichen sondert das Thierreich von den Pflanzen.

Jedes organisirte Wesen bringt, wenn auch nicht gleiche doch allezeit ähnliche Geschöpfe hervor.

Wir dürfen nun aber nicht glauben, als hätten sich alle bekannten Thier- und Pflanzen-Gattungen in ihrer jetzt wahrzunehmenden Gestalt und Beschaffenheit auf diese vorbeschriebene Weise gebildet; die meisten Geschöpfe sind wohl eher durch Clima, Nahrungsmittel, Anwendung ihrer Kräfte und dergl. zu den Vorzügen, welche wir jetzt an ihnen wahrnehmen, gelangt, und jeder zur Fortpflanzung dienende und benutzte Theil

hat dann ähnliche immer vollkommnere Geschöpfe geliefert.

Wie gross der Zeitraum müsse gewesen seyn, ehe sich der Mucor bis zur Adansonia, das Chaos Linn. bis zum Elephanten, die Hyppobosca bis zum Falken, ein einzelnes Thierchen der Lythophyten bis zur Testudo Mydas vervollkommet, ergründen die eingeschränkten Begriffe der Menschen nie.

Doch dürfen wir auch nicht annehmen, als habe bloß ein Geschöpf einer Hauptgattung durch sich alle andere gebildet; ungestörtes Schaffen der Materie durch hinlängliche Zeiträume fortgesetzt, wird stets mehr bewürken, als wir zu begreifen im Stande sind. Schon durch bewürkte Vermischung der verschiedenen Geschlechter der Animalien und durch fortgesetzte Umbildung derselben würden wir bescheidnere Begriffe vom Menschen und erhabnere von der Natur erlangen.

Vollkommnere Organisation unterscheidet den Menschen vom steinähnlichsten Lichen!

Die zweite Hauptgattung der Naturkörper betrifft die leblosen Körper, welche in keiner Verbindung ein Ganzes bilden; von diesen können einzelne Theile völlig ohne Störung weggenommen werden, sie besitzen weder das Vermögen der Selbsterhaltung noch Selbstumwandlung noch auch das durch einzelne Theile ähnliche Ganze hervorzubringen; oder — es fehlt ihnen Organisation.

In Beziehung auf das, was im Abschnitt „Metalle“ und von der Bildung der festen Körper im ersten Abschnitt der Theorie der Wärmematerie gesagt worden, ist hier bloß noch beizufügen nö-

thig, dass alle Verschiedenheit in Absicht dieser Körper, durch Verhältniss, Dichtigkeit und Lage der sie bildenden einfachen Bestandtheile bestimmt werde.

Die unter dem allgemeinen Nahmen „Mineralien“ begriffenen leblosen Körper zeigen in Absicht ihrer äussern Form weniger Abwechselung, als die organisirten, weil die letztern weniger fest, jedem Eindruck eher nachgeben und sie in Absicht ihrer Bildung der Einwirkung der Gesetze der Mechanik von aussen wie von innen unterworfen waren; sie zeigen auch grössere Verschiedenheit in Absicht der Mischung, weil sie fast alle von geringerer Dichtigkeit, mehrere Veränderung ihrer Stoffe durch ihre Organisation erfuhren. In der Farbe zeigt sich ebenfalls in den organisirten Wesen eine grössere Verschiedenheit, welche auch von der genauern Mischung und Vertheilung der Stoffe in ihnen herrührt.

Die leblosen Körper erfüllen bei weiten den grössten Theil der Erde; denn nur auf und in geringer Entfernung von der Oberfläche derselben finden sich organische Geschöpfe.

So wie von der Steinflechte bis zum vollkommensten Geschöpfe alles lebt, so ist vom gährenden Körper bis zum festesten Crystall alles leblos.

Die Form unterscheidet die Körper, nicht die Materie; Verhältniss, Zusammenhang, Vereinigung, Mischung, Quantität, aber nicht die Bestandtheile selbst bestimmen die Verschiedenheit der Dinge; und überall, wo die Natur unerforschlich scheint, ist sie uns blos zu einfach.

A n h a n g.

Etwas wider Immanuel Kants metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft.

Da selbst jede Metaphysik der Naturlehre, ob sie schon Eigenschaften der derselben unterworfenen Gegenstände, (d. i. Körper und Erscheinungen) a priori zu erkennen bemühet ist, diese Gegenstände selbst doch erst empirisch erkennen muss, so lässt sich daraus abnehmen, dass durch Aenderung, d. i. Berichtigung der Wahrnehmung oder der daraus abgenommenen Vorstellungen die Metaphysik der Naturwissenschaft selbst Abänderungen (Verbesserungen) ihrer gegebenen Erklärungen unterworfen seyn könne; beides ist auch um so weniger zu verwundern, da uns alle Anschauungen a priori gänzlich mangeln.

Da dieser kurze Aufsatz zu Unterstützung der Vorstellungsart in meiner Naturlehre, so weit solche sich mit der in Immanuel Kants metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft vorgetragenen nicht vereinigen lässt, geschrieben worden, so werden möglichst mit Beibehaltung der in letzterer Schrift gefundenen Zeitfolge, die hierinne angefochtenen Sätze sich vorgetragen finden.

Kant spricht der Chemie die Würde einer eigentlich so zu nennenden Wissenschaft ab, weil sich ein Begriff der chemischen Wirkungen nicht construiren lasse. Allein obwohl die damahlige (1786) Beurtheilung und Betreibung der Chemie, wo das Phlogiston noch die Begriffe der meisten Chemiker verwirrte, diesen Satz einigermaassen zu rechtfertigen scheinen, so ist doch vorzüglich

diese gewiss unrechtmässige Zurücksetzung daraus entsprungen, dass man überhaupt keinen bestimmenden Begriff von der Chemie hat, was man von derselben verlangt, selbst nicht zu wissen scheint und einen bezeichnenden Unterschied zwischen ihr und der Physik zwar nicht angeben kann, dennoch aber eine Verschiedenheit zwischen beiden Wissenschaften, die nicht blos in dem mehr oder weniger liegen soll, zu finden glaubt.

Die Physik erklärt die Naturerscheinungen (welche nicht blos im Raume, sondern auch in Zeit erscheinen) blos nach allgemeineren Vorstellungen, da die Chemie speziellere Angaben liefert und die Eigenschaften der einfacheren Materie dabei berücksichtigt. Die Chemie gränzt unmittelbar an die Mechanik und durch diese wird uns einst die Mathematik jede Naturerscheinung darthun. Alle Vorstellungen der Materie und die Erklärungen von deren Beschaffenheit, welche uns Leibniz, Newton, Descartes und Kant zu geben versucht, gelten eben von den chemischen Elementen, welche wir seit Lavoisier unter den Nahmen Hydrogène, Oxygène, Calorique und Lumière kennen.

Durch folgende Beispiele suche ich den Unterschied oder besser den Mangel gehörigen Unterschiedes der benannten Wissenschaften (denn wenigstens verdient die Chemie diesen Nahmen noch eher, als die Physik) zu zeigen, so: Eine polirte Metallplatte verliert den vorigen Glanz, wenn sie einige Zeit der Atmosphäre ausgesetzt ist und gemeinhin sagt man, sie ist angefressen. Der Physiker sagt, sie ist verkalkt, der Chemiker, das Metall ist mit Sauerstoff verbunden, und der Mecha-

niker würde sagen, das überwiegende Gewicht des Sauerstoffes hat nach dem Gesetz der Schwere und vermöge seiner und des Metalles Gestalt in das letztere gewürkt und seine Verbindung getrennt. Oder: Insgemein sagt man, das Licht brennt. Der Physiker sagt, es entlässt Licht und Wärme, der Chemiker erklärt die Zersetzung des brennenden Körpers und welche Stoffe der Körper überhaupt enthielt und der Mechaniker wird einst bestimmter die speziellen Ursachen dieser Erscheinung erklären.

Der Chemie werden immer mehr Lehren, welche vordem in Lehrbüchern der Physik bloß zu finden waren, zur Bearbeitung übergeben, und bloß wenige, wie z. E. die Lehre von Schall und Ton, und von der sogenannten Schwerkraft, werden durch die Mechanik unmittelbar mit Uebergang der Chemie nach mathematischen Lehrsätzen berichtigt.

Bei den organischen Geschöpfen erklärt die Physiologie statt der Physik, denn chemische Erklärungen sind der Unzuverlässigkeit wegen, die in den Beobachtungen stets herrschen müssen, nicht leicht zu erwarten. Wenn werden wir durch die Mechanik unser Denken zu erklären vermögen?

Leibniz nahm die Ausdehnung mit allen sinnlichen Eigenschaften für einen blossen Schein an, der aus einer zusammenfließenden Vorstellung einfacher Substanzen bestehe.

Boscovich spricht der Materie die Undurchdringlichkeit ab, und lässt sie bloß aus mathematischen Punkten bestehen, welche mit anziehenden und zurückstossenden Kräften in bestimmtem Wür-

kungskreise versehen sind, so dass sich bald Kräfte durchkreuzen. Nun ist nur hierbei nicht abzusehen, auf was sich diese Kräfte beziehen, wenn gar keine Materie darbei angenommen wird.

In dem vorher benannten Werke Kant's ist von der Beschaffenheit der Materie folgendes angegeben: das Ganze ist in vier Hauptstücke getheilt, deren erstes oder die Phoronomie die Bewegung als ein reines Quantum, nach seiner Zusammensetzung ohne alle Qualität des Beweglichen betrachtet und wo die Erklärung sogleich zeigt, dass diese ganze Erörterung blos in das Gebiet der Philosophie gehört, wobei nichts empirisches zum Grunde gelegt wird. Ob dem Raume überhaupt eine Beweglichkeit zugesprochen werden könne, ist hier nicht weiter zu untersuchen, doch scheint es kaum zu rechtfertigen.

Das zweite und für die Naturwissenschaft wichtigste Hauptstück ist die Dynamik, welche die Bewegung als zur Qualität der Materie gehörig unter dem Nahmen einer ursprünglich bewegend²⁶en Kraft betrachtet. Dreierlei Eigenschaften werden nemlich der Materie zugetheilt, 1) Realität, d. i. der Materie Erfüllung des Raums durch Zurückstossungskraft. 2) Negation, nach dieser soll die Materie eine Anziehungskraft besitzen. 3) Limitation, hierdurch erhalten sich die beiden vorgeblichen Kräfte in gehörigem Gleichgewicht.

Nach den ehemahls gewöhnlichen Lehrmethoden in der Naturlehre, wo man um bestimmter Erklärungen, welche gründliche Vorstellungen voraussetzen, überhoben zu seyn, es an besondern Grundkräften und Grundmaterien nie fehlen liess, viel-

vielleicht auch durch unbegreifliche Voraussetzungen sich ein gewisses Ansehen zu verschaffen, rührt denn auch die Erklärung mehrerer Phänomene durch Anziehungskraft, daher die elektrische und magnetische Materie, daher das Phlogiston und viele andre leere oder den Erscheinungen wenigstens nicht entsprechende Worte.

Diese zwei von Kant und andern vor ihm angenommenen Grundkräfte, (denn die Limitation ist aus beiden zusammengesetzt) sind völlig den ehemaligen Vorstellungen der Physiker angemessen und stimmen mit deren Erklärungen der Gegenstände so genau überein, dass man sie als nothwendige Postulate ehemaliger Vorstellungsarten ansehen kann.

Allein so nöthig auch diese Kräfte gewesen seyn mögen, so wenig bedarf eine mit gründlichen chemischen Erörterungen unterstützte Physik ihrer jetzt, und die sämtlichen Naturphänomene lassen sich sehr leicht und deutlicher ohne deren Annahme erklären.

Eine Kraft, die aus Ruhe (Unwürksamkeit) ohne äussere Veranlassung in Thätigkeit gesetzt erscheinen könne, ist unbegreiflich.

Dass eine Bewegung bloß durch entgegengesetzte Bewegung, nicht aber durch Ruhe eines andern Körpers in Ruhe versetzt werden könne, ist ein unerweisliches Postulat.

Blos die Voraussetzung einer Materie (worauf alle Naturlehre sich gründet) und der damit schon verbundene Begriff der Undurchdringlichkeit oder der Unmöglichkeit zweier Körper an demselben Orte ist nothwendig und weiter als Raumserfüllung.

lung ist nichts nöthig anzunehmen; dieses aber sind Begriffe, welche sich construiren lassen, welche a priori derselben beigelegt werden können und wo keine *qualitas occulta* eine deutliche Vorstellung hindert.

S. 95. der angezogenen Metaphysik soll der Unterschied zwischen mechanischer Theilung, als welche in der Wirkung bewegter Körper auf einander durch Mittheilung ihrer Bewegung bestehen soll, und chemischer Theilung, wo die Materie auch in Ruhe durch eigne Kräfte wechselseitig die Verbindung ihrer Theile verändern soll, angegeben seyn, aber kaum dürfte sich eine Angabe in dieser Schrift so wenig rechtfertigen lassen, als diese; denn nicht allein dass eine Veränderung in Ruhe eine *contradictio in adjecto* ist und dass *corpora non agunt* etc. ein unumstösslicher Satz ist, der ohne alle Ausnahme gilt, so verbinden (durch Annäherung) sich die Körper wechselseitig selbst, wenn man irgend einen unauflöslchen Körper ins Wasser schüttet und der ganze Unterschied zwischen mechanischer und chemischer Mischung und Theilung kann nie in etwas andern als dem mehr oder weniger bestehen und eine vollendete Theilung (wie Kant sagt) ist doch nichts anders als eine genaue Annäherung der kleinen Theile zweierlei Materie; denn wenn gleich Operationen der Organe, Materien mischen können, welche dann keine Kunst zu scheiden vermag, so sind dieses doch nur Mischungen, d. i. Verbindungen, welche wir noch nicht trennen können, ja Kant sagt selbst im vierten Lehrsätze seiner Dynamik: die Materie ist ins Unendliche theilbar

und schliesst ja eben dadurch alle Vollendung einer Theilung aus.

Die zweite angenommene Kraft ist die Anziehungskraft, wodurch eine Materie die Ursache der Annäherung anderer zu ihr seyn kann, oder wodurch sie der Entfernung anderer von ihr widersteht.

Es ist nöthig in Beziehung auf eine gründliche und verständliche Naturlehre nichts zu einer Erklärung zu gebrauchen, was selbst entweder keine deutliche Vorstellung zulässt, noch weniger was ihr widerspricht; dass aber etwas wirken könne, wo es nicht ist, das widerspricht sich selbst. Es kann doch unmöglich ein Ernst und der Wille dadurch etwas dafür beweisen zu wollen gewessen seyn, wenn Kant sagt: ein Körper, der auf den andern wirkt, muss stets ausserhalb demselben seyn; die Säure, die das Alkali löset, ist nicht im letztern, und die kleinsten Theile der Säure sind nicht in den kleinsten Theilen der Säure, das ist so wahr, dass selbst Kants voriger Widerspruch, wo er von einer vollendeten Theilung ins unendliche spricht, darwider nichts erweist. Aber dicht am Körper, auf den es wirken soll, muss das wirkende Mittel seyn, anders ist jede Wirkung unbegreiflich und ganz undenkbar. Selbst durch einen leeren Raum, d. i. in welchem sich keine Materie befände, würde nichts zu wirken vermögen. Wo irgend ein Körper auf einen von ihm entfernten wirkt, so geschieht es blos durch die zwischen beiden befindliche Materie, weil bei unterbrochener Verbindung der Materie alle Wirkung sogleich aufhört.

Der Zusammenhang der Körper (die Festigkeit) beruhet nicht auf zusammenhängenden Theilchen derselben, d. i. nicht in einer Anziehungskraft, sondern in der mehr oder minder passenden Lage der Theilchen neben einander und dann in den diese Körper umgebenden Substanzen.

Was S. 105. von dem leeren Raum gesagt ist, überhebt mich etwas hiervon anzuführen.

Da auf diese im vorstehenden durchgegangene zwei angenommene Grundkräfte das dritte Hauptstück oder die Mechanik, die Materie mit der Qualität durch ihre eigne Bewegung gegen einander in Relation untersucht wird, und das vierte und letzte Hauptstück oder die Phänomenologie, wo die Bewegung oder Ruhe der Materie blos in Beziehung auf die Vorstellungsart oder als Erscheinung äusserer Sinne betrachtet wird, d. i. auf die Dynamik aufgebaut sind, von dieser aber das nöthigste beigebracht ist, so bedarf es hier keiner weitem Untersuchung dieser zwei Hauptstücke.

Nicht allein dass wir der vorgeblichen, aufgeführten zwei Grundkräfte zu keiner Erklärung eines Naturphänomens bedürfen und dass wir ohne sie diese anschaulicher vorzustellen vermögen, so dass wir uns dadurch die Vorstellungen, die wir uns erleichtern wollten, unnöthig erschweren, so widersprechen sogar die darauf gebaueten Erklärungen den Erscheinungen und eine Vorstellung eines Weltbaues ist dadurch nie zu gewinnen.

Nach Aufstellung der Grundprinzipien für die Naturwissenschaft durch die Metaphysik muss der Beweis für derselben Richtigkeit stets durch zusammenhängende Vorstellung der chemischen und

physikalischen Ereignisse geführet werden, und jetzt scheint die Chemie wirklich so weit vorge-
drungen zu seyn, dass sie in Verbindung der Me-
taphysik Hand an das Werk der Vollendung der
Naturwissenschaft legen könne. Beide Wissen-
schaften fangen vom empirischen Wissen an. Der
Metaphysiker kommt durch den Satz, dass das
Ganze aus einzelnen Theilen bestehe, zur Betrach-
tung eines (so weit das denkbar) endlichen Einfach-
en; der Chemiker durch Untersuchung des (so
weit das anschaulich) Einfachen, beide also durch
Scheidung, Theilung, Betrachtung. Der Meta-
physiker in der Naturwissenschaft weiss seinen end-
lichen materiellen Theilchen auch materielle Ei-
genschaften, Raumserfüllung, Form und Gestalt
zu geben. Der Chemiker sucht aus den Wirkun-
gen der Materie den Zustand ihrer einfachen Be-
schaffenheit, dieser macht gleichsam die Probe auf
die aufgestellten Sätze.

Nach dem ohne Ausnahme gültigen Grund-
satze *quidquid est materia vel motus est* erfordert
sowohl von Seiten der Metaphysik als der Chemie
die Bewegung gleiche und besondere Erörterung.
Es ist uns nothwendig, die Bewegung gleich un-
endlich in der Zeit als die Materie anzunehmen.

Durch Annahme von zwei bewegenden Grund-
kräften wie in der Dynamik von Kant gewin-
nen wir keinen denkbaren Anfang einer Bewe-
gung, denn ohne ein drittes, was eine dieser Kräf-
te erweckt, findet keine Wirkung derselben statt,
und dieses dritte ist dann wieder die einzige
Schwierigkeit, nach deren Wegnahme die Grund-

kräfte als höchst überflüssig, sehr leicht und zum Vorthail der Vorstellungen entbehret werden.

Wir brauchen blos eine einzige Bewegungsart anzunehmen, diese ist völlig zureichend alle Ortsveränderung, Formänderung und alle Wärme zu erklären.

Eine fortwährend wirkende Ursache der Bewegung ist so nothwendig, als die Annahme etwas Materiellen überhaupt, dieses kann aber nichts anders seyn als eine fortwährende Bewegung selbst. Bewegung ohne Materie ist nicht denkbar, es muss also eine stets bewegte und bewegende Materie vorhanden seyn. In vorstehender Naturlehre ist diese in steter Bewegung sich befindende Materie unter dem durch die antiphlogistische Chemie allgemein bekannten Nahmen Wärmematerie Calorique aufgestellt und ihre Wirkungsart gezeigt worden.

Da wir ausser dieser der Wärmematerie noch drei andere die Körper bildende Stoffe unsern jetzigen Vorstellungen gemäss anzunehmen genöthiget sind, so scheint es mir deutlichen Begriffen nicht zu widersprechen, diese stete Bewegung blos in einem verschiedenen Verhältniss dieser Materie zu den andern Grundstoffen, in einer abweichenden Beschaffenheit, Unfähigkeit sich genauer mit ihnen zu verbinden, an sie anzuschliessen zu suchen.

Rodig, Johann Christian,

Naturlehre

Leipzig 1801

BHS II H 86

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707559-2